М. А. ГРИГОРЬЕВ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ДЛЯ СТОЛЯРОВ И ПЛОТНИКОВ

М. А. ГРИГОРЬЕВ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ДЛЯ СТОЛЯРОВ И ПЛОТНИКОВ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Одобрено Ученым советом
Государственного комитета СССР
по профессионально-техническому
образованию в качестве учебника
для средних профессионально-технических
училищ

МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1981

ББК 37.11
Г82
УДК 674:620.1

Рецензент:
Михайличенко А. Л., инженер, ст. преподаватель
Московского лесотехнического института

Григорьев М. А.

Г82 Материаловедение для столяров и плотников: Учебник для сред. проф.-техн. училищ — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. школа, 1981. — 173 с., ил. — (Профтехобразование. Деревообрабат. пром-сть).
60 к.

В книге изложены сведения о строении, физических и механических свойствах, пороках древесины и их влиянии на ее качество, дается классификация и отличительные признаки древесины хвойных и лиственных пород. Приводится классификация и характеристика круглых лесоматериалов, пиломатериалов и заготовок, строганого и лущеного шпона, фанеры, древесных плит, а также деревянных деталей и изделий для строительства. Описаны полимерные материалы и изделия для покрытия полов, клеи, лакокрасочные материалы и мебельная фурнитура.

Г $\frac{31501—027}{052(01)—81}$ 94—81 3001000000

6П6.3
ББК 37.11

© Издательство «Высшая школа», 1977
© Издательство «Высшая школа», 1981, с изменениями

Введение

Трудно назвать какую-либо отрасль народного хозяйства, где древесина не использовалась бы в том или ином виде (натуральном или переработанном), и перечислить все разнообразные изделия, в которые древесина входит составной частью. По объему использования и разнообразию применения в народном хозяйстве с древесиной не может сравниться никакой другой материал.

Широкому использованию древесины способствуют ее высокие физико-механические качества, хорошая обрабатываемость, а также эффективные способы изменения отдельных свойств древесины путем химической и механической обработки. Древесина легко обрабатывается, имеет малую теплопроводность, достаточно высокую прочность, хорошую сопротивляемость ударным и вибрационным нагрузкам, в сухой среде долговечна. Положительные свойства древесины — способность прочно склеиваться, сохранять красивый внешний вид и хорошо воспринимать отделку. Вместе с тем древесина имеет недостатки: она подвержена горению и загниванию, разрушается от воздействия насекомых и грибов, гигроскопична, вследствие чего может разбухать и подвергаться усушке, короблению и растрескиванию. Кроме того, древесина имеет пороки биологического происхождения, которые снижают ее качество.

При изготовлении изделий из древесины важную роль играют клеи, лакокрасочные материалы, отделочные пленки, пластмассы, фурнитура и другие материалы.

Широкое применение в изготовлении столярных изделий находят лущеный и строганый шпоны — исходные материалы для производства различных полуфабрикатов. Из лущеного шпона изготовляют клееную слоистую древесину — фанеру, фанерные плиты, клееные детали мебели, детали корпусов телевизоров и радиоприемников, тару. Строганый шпон — основной облицовочный материал для деталей, изготовленных из древесины малоценных пород, фанеры и древесностружечных плит.

От вида и свойств применяемых материалов зависят приемы и режимы обработки, качество вырабатываемых изделий, их внешний вид, прочность, долговечность, стоимость.

В отличие от нефти, угля и газа древесина относится к восстанавливаемым природным ресурсам. Однако это не исключает необходимость бережного и рационального ее использования. Достижения науки, особенно химии, и передового опыта являются основой использования древесины — этого дара живой природы. Рациональное использование леса составляет важную часть общей проблемы охраны природы, государственное значение которой было подчеркнуто в Постановлении Верховного Совета СССР от 20 сентября 1972 г. «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов». Статья 67 Конституции (Основного закона) Союза Советских Социалистических Республик гласит: «Граждане СССР обязаны беречь природу, охранять ее богатства». Охрану лесных богатств легко объяснить: леса благоприятно влияют на климат страны, создают хорошие условия труда и отдыха людей, для развития сельского хозяйства. Массовая вырубка лесов приводит к образованию пустынь, эрозии почвы, обмелению рек, возникновению суховеев и резкому понижению урожайности. Лес — это наше национальное богатство, оно должно расходоваться бережно, с наибольшей отдачей В десятой пятилетке за счет углубления переработки сырья, расширения технологического использования отходов и низкокачественной древесины экономия деловой древесины должна составить более 40 млн. $м^3$. Внести свой посильный вклад в выполнение этой важной народнохозяйственной задачи — дело чести каждого столяра и плотника, каждого лесозаготовителя и деревообработчика.

ОСНОВЫ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ 1

1. Строение дерева и древесины

§ 1. Строение дерева

Части растущего дерева. Растущее дерево состоит из кроны, ствола и корней (рис. 1). При жизни дерева каждая из этих частей выполняет свои определенные функции и имеет различное промышленное применение.

Крона состоит из ветвей и листьев (или хвои). Из углекислоты, поглощаемой из воздуха, и воды, получаемой из почвы, в листьях образуются сложные органические вещества, необходимые для жизни дерева. Промышленное использование кроны невелико. Из листьев (хвои) получают витаминную муку — ценный продукт для животноводства и птицеводства, лекарственные препараты, из ветвей — технологическую щепу для производства тарного картона и древесноволокнистых плит.

Ствол растущего дерева проводит воду с растворенными минеральными веществами вверх (восходящий ток), а с органическими веществами — вниз к корням (нисходящий ток); хранит запасные питательные вещества; служит для размещения и поддержания кроны. Он дает основную массу древесины (от 50 до 90% объема всего дерева) и имеет главное промышленное значение. Верхняя тонкая часть ствола называется вершиной, нижняя толстая часть — комлем.

На рис. 1, *б* показан процесс развития хвойного дерева из семени и схема построения ствола дерева в возрасте 13 лет. Процесс роста можно представить как нарастание конусообразных слоев древесины. Каждый последний конус имеет бóльшую высоту и диаметр основания. На рисунке видно 10 концентрических окружностей (границы годичных приростов) на нижнем поперечном разрезе, а на верхнем таком же срезе их только пять. Следовательно, требуется соответственно 3 года и 8 лет для того, чтобы дерево достигло той высоты, на которой сделаны нижний и верхний поперечные срезы.

Корни проводят воду с растворенными в ней минеральными веществами вверх по стволу; хранят запасы питательных веществ и удерживают дерево в вертикальном положении. Корни используются как второсортное топливо. Пни и крупные корни сосны через некоторое время после валки деревьев служат сырьем для получения канифоли и скипидара.

Главные разрезы ствола. Разрез, проходящий перпендикулярно оси ствола, образует торцовую плоскость, разрез, проходящий через сердцевину ствола, — радиальную, а на некотором расстоянии от нее — тангентальную плоскость (рис. 2). Древесина на указанных разрезах имеет различный вид и неодинаковые свойства.

На поперечном разрезе ствола (рис. 3) можно видеть сердцевину, кору и древесину с ее годичными слоями.

С е р д ц е в и н а *1* — узкая центральная часть ствола, представляющая рыхлую ткань. На торцовом разрезе имеет вид темного (или другого цвета) пятнышка диаметром 2—5 мм.

На радиальном разрезе сердцевина видна в виде прямой или извилистой темной узкой полоски.

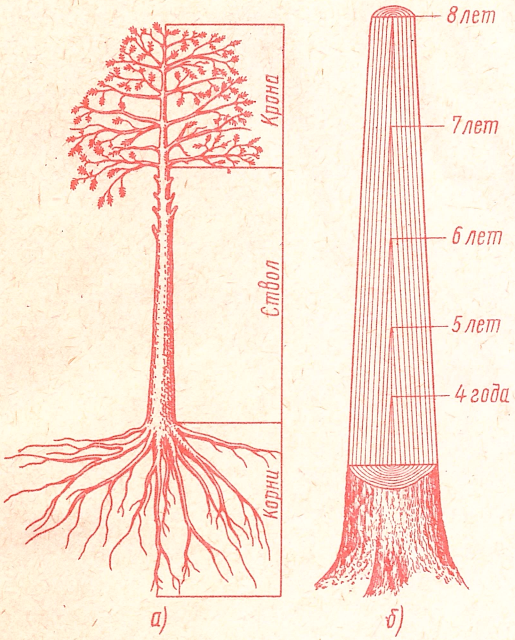


Рис. 1. Части растущего дерева:
а — растущее дерево, б — схема формирования ствола у 13-летнего дерева

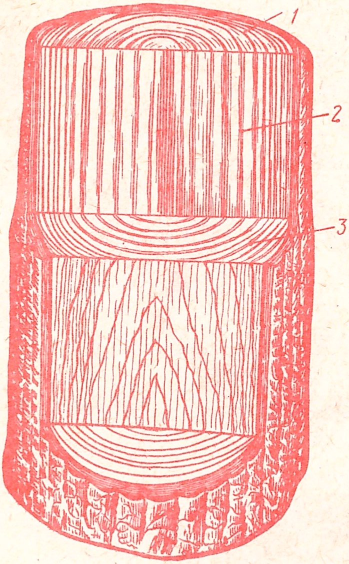


Рис. 2. Главные разрезы ствола дерева:
1 — поперечный (торцовый), 2 — радиальный, 3 — тангентальный

Кора покрывает дерево сплошным кольцом и состоит из слоя — корки и внутреннего слоя — луба *5*, который проводит воду с органическими веществами, выработанными в листьях, вниз по стволу. Кора предохраняет дерево от механических повреждений, резких перемен температуры, насекомых и других вредных влияний окружающей среды.

Вид и цвет коры зависят от возраста и породы дерева. У молодых деревьев кора гладкая, а с возрастом в коре появляются трещины. Кора может быть гладкой (пихта), чешуйчатой (сосна), волокнистой (можжевельник), бородавчатой (бересклет). Цвет коры имеет множество оттенков, например, белая у березы, темно-серая у дуба, темно-бурая у ели.

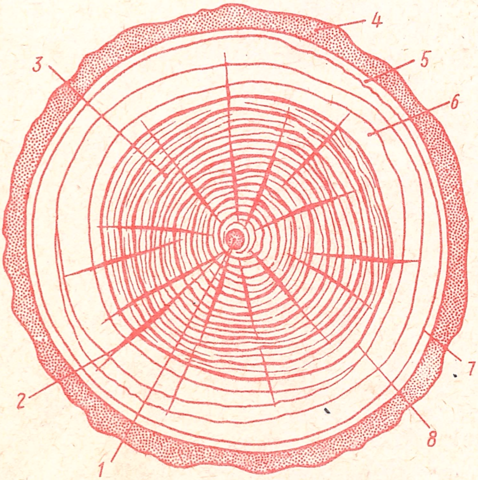


Рис. 3. Поперечный разрез ствола:
1 — сердцевина, 2 — сердцевинные лучи, 3 — ядро, 4 — пробковый слой, 5 — лубяной слой, 6 — заболонь, 7 — камбий, 8 — годичные слои

В зависимости от породы, возраста дерева и условий произрастания у наших лесных пород кора составляет от 6 до 25% объема ствола. Кора многих древесных пород имеет большое практическое применение. Она используется для дубления кож, изготовления поплавков, пробок, теплоизоляционных и строительных плит. Из луба коры делают мочало, рогожи, веревки и др. Из коры добывают химические вещества, применяемые в медицине. Кора березы служит сырьем для получения дегтя. Между корой и древесиной располагается очень тонкий, сочный, не видимый невооруженным глазом слой — камбий, состоящий из живых клеток.

Д р е в е с и н а в растущем дереве занимает бо́льшую часть ствола и имеет основное промышленное значение.

Термины и определения основных понятий, относящихся к строению и физико-механическим свойствам древесины, устанавливает ГОСТ 23431—79.

§ 2. Макроскопическое строение древесины

Заболонь, ядро, спелая древесина

Древесина наших лесных пород окрашена обычно в светлый цвет. При этом у отдельных пород вся масса древисины окрашена в один цвет (ольха, береза, граб), у других центральная часть имеет более темную окраску (дуб, лиственница, сосна). Темноокрашенная часть ствола называется *ядром,* а светлая периферическая — *заболонью.*

В том случае, когда центральная часть ствола отличается меньшим содержанием воды, т. е. является более сухой, ее называют *спелой древесиной,* а породы — *спелодревесными.* Породы, имеющие ядро, называют *ядровыми.* Остальные породы, у которых нет различия между центральной и периферической частью ствола ни по цвету, ни по содержанию воды, называют *заболонными* (безъядровыми).

Из древесных пород, произрастающих на территории Советского Союза, ядро имеют: хвойные — сосна, лиственница, кедр; лиственные — дуб, ясень, ильм, тополь. Спелодревесными породами являются из хвойных ель и пихта, из лиственных бук и осина. К заболонным породам относятся лиственные: береза, клен, граб, самшит.

Однако у некоторых безъядровых пород (береза, бук, осина) наблюдается потемнение центральной части ствола. В этом случае темная центральная зона называется *ложным ядром.*

Молодые деревья всех пород не имеют ядра и состоят из заболони. Лишь с течением времени образуется ядро за счет перехода заболонной древесины в ядровую.

Ядро образуется за счет отмирания живых клеток древесины, закупорки водопроводящих путей, отложения дубильных, красящих веществ, смолы, углекислого кальция. В результате этого изменяются цвет древесины, ее масса и показатели механических свойств. Ширина заболони колеблется в зависимости от породы, условий произрастания. У одних пород ядро образуется на третий год (тис, белая акация), у других — на 30—35-й год (сосна). Поэтому заболонь у тиса узкая, у сосны широкая.

Переход от заболони к ядру может быть резким (лиственница, тис) или плавным (орех грецкий, кедр). В растущем дереве заболонь служит для проведения воды с минеральными веществами от корней к листьям, а ядро выполняет механическую функцию. Древесина заболони легко пропускает воду, менее стойка против загнивания, поэтому при изготовлении тары под жидкие товары использовать заболонь следует ограниченно.

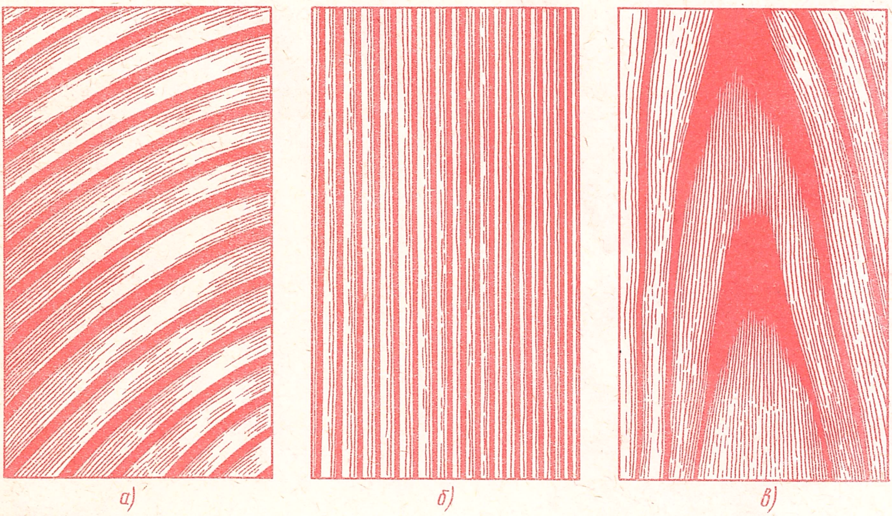


Рис. 4. Вид годичных слоев на поперечном (*а*), радиальном (*б*), тангентальном (*в*) разрезах древесины (сосна)

Годичные слои, ранняя и поздняя древесина

На поперечном разрезе видны концентрические слои, расположенные вокруг сердцевины. Эти образования представляют собой ежегодный прирост древесины. Называются они *годичными слоями*. На радиальном разрезе годичные слои имеют вид продольных полос, на тангентальном — извилистых линий (рис. 4). Годичные слои нарастают ежегодно от центра к периферии и самым молодым слоем является наружный. По числу годичных слоев на торцовом разрезе на комле можно определить возраст дерева.

Ширина годичных слоев зависит от породы, условий роста, положения в стволе. У одних пород (быстрорастущих) годичные слои широкие (тополь, ива), у других — узкие (самшит, тис). В нижней части ствола расположены наиболее узкие годичные слои, вверх по стволу ширина слоев увеличивается, так как рост дерева происходит и в толщину и в высоту, что приближает форму ствола к цилиндру.

У одной и той же породы ширина годичных слоев может быть различной. При неблагоприятных условиях роста (засуха, морозы, недостаток питательных веществ, заболоченные почвы) образуются узкие годичные слои.

Иногда на двух противоположных сторонах ствола годичные слои имеют неодинаковую ширину. Например, у деревьев, растущих на опушке леса, на стороне, обращенной к свету, годичные слои имеют большую ширину. Вследствие этого сердцевина у таких деревьев смещена в сторону и ствол имеет эксцентричное строение.

Некоторым породам свойственна неправильная форма годичных слоев. Так, на поперечном разрезе у граба, тиса, можжевельника наблюдается волнистость годичных слоев.

Каждый годичный слой состоит из двух частей — ранней и поздней древесины: *ранняя древесина* (внутренняя) обращена к сердцевине, светлая и мягкая; *поздняя древесина* (наружная) обращена к коре, темная и твердая. Различие между ранней и поздней древесиной ясно выражено у хвойных и некоторых лист-

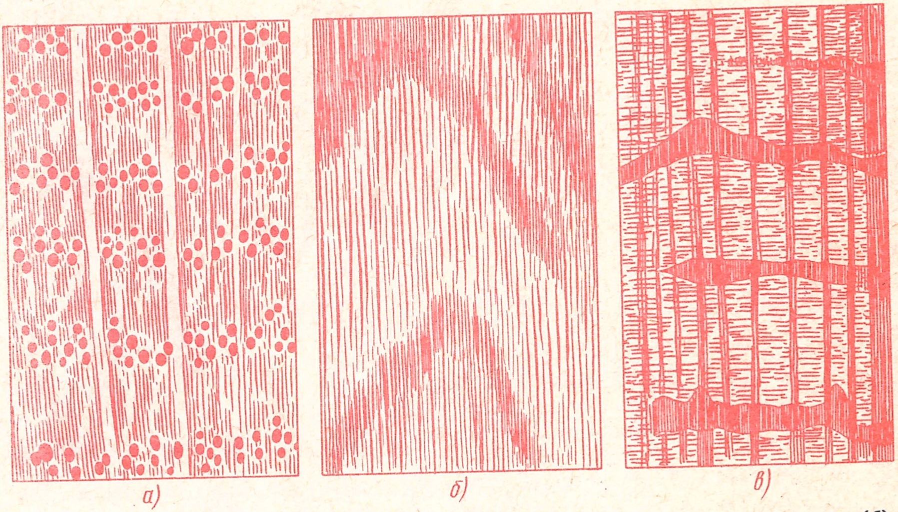


Рис. 5. Вид сердцевинных лучей на поперечном (*а*), тангентальном (*б*), радиальном (*в*) разрезах древесины

венных пород. Ранняя древесина образуется в начале лета и служит для проведения воды вверх по стволу; поздняя древесина откладывается к концу лета и выполняет в основном механическую функцию. От количества поздней древесины зависят ее плотность и механические свойства.

Сердцевинные лучи, сердцевинные повторения

На поперечном разрезе некоторых пород хорошо видны невооруженным глазом светлые, часто блестящие, направленные от сердцевины к коре линии — *сердцевинные лучи* (рис. 5). Сердцевинные лучи имеются у всех пород, но видны лишь у некоторых.

По ширине сердцевинные лучи могут быть *очень узкие,* не видимые невооруженным глазом (у самшита, березы, осины, груши и всех хвойных пород); *узкие,* трудно различимые (у клена, вяза, ильма, липы); *широкие,* хорошо видимые невооруженным глазом на поперечном разрезе. Широкие лучи бывают настоящие широкие (у дуба, бука) и ложноширокие — пучки сближенных узких лучей (у граба, ольхи, орешника).

На радиальном разрезе сердцевинные лучи заметны в виде светлых блестящих полосок или лент, расположенных поперек волокон. Сердцевинные лучи могут иметь окраску светлее или темнее окружающей древесины.

На тангентальном разрезе они видны в виде темных штрихов с заостренными концами или в виде чечевицеобразных полосок, размещенных вдоль волокон. Ширина лучей колеблется от 0,015 до 0,6 мм.

Сердцевинные лучи в срубленной древесине создают красивый рисунок (на радиальном разрезе), что имеет значение при выборе древесины в качестве декоративного материала.

В растущем дереве сердцевинные лучи служат для проведения воды в горизонтальном направлении и для хранения запасных питательных веществ.

Количество сердцевинных лучей зависит от породы: у лиственных пород сердцевинных лучей примерно в 2—3 раза больше, чем у хвойных.

На торцовом разрезе древесины некоторых пород можно видеть рассеянные темные пятнышки бурого, коричневого цвета, расположенные ближе к границе

годичного слоя. Эти образования называются *сердцевинными повторениями*. Сердцевинные повторения образуются вследствие повреждения камбия насекомыми или морозом и напоминают по цвету сердцевину.

Сосуды

На поперечном (торцовом) разрезе лиственных пород видны отверстия, представляющие сечения сосудов — трубок, каналов разной величины, предназначенных для проведения воды. По величине сосуды делят на крупные, хорошо видимые невооруженным глазом, и мелкие, не видимые невооруженным глазом. Крупные сосуды чаще всего расположены в ранней древесине годичных слоев и на поперечном разрезе образуют сплошное кольцо из сосудов. Такие лиственные породы называются *кольцесосудистыми*. У кольцесосудистых пород в поздней древесине мелкие сосуды собраны в группы, ясно заметные благодаря светлой окраске. Если мелкие и крупные сосуды равномерно распределены по всей ширине годичного слоя, то такие породы называются *рассеяннососудистыми* лиственными породами.

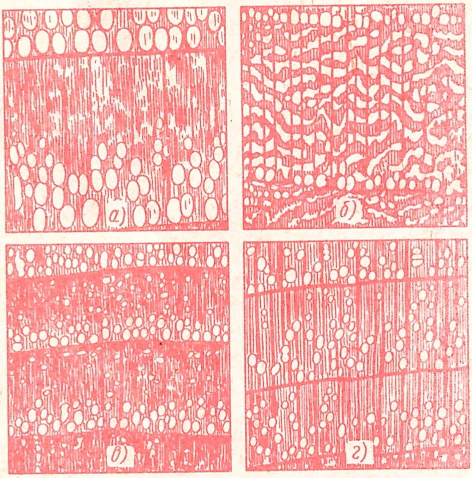


Рис. 6. Типы группировок сосудов:
а, б, в — кольцесосудистые породы с радиальной, тангентальной и рассеянной группировкой, г — рассеяннососудистая порода

У кольцесосудистых лиственных пород годичные слои хорошо заметны из-за резкого различия между ранней и поздней древесиной. У лиственных рассеяннососудистых пород такого различия между ранней и поздней древесиной не наблюдается и поэтому годичные слои заметны плохо.

У лиственных кольцесосудистых пород мелкие сосуды в поздней древесине образуют следующие виды группировок: радиальная — в виде светлых радиальных полос, напоминающих языки пламени (рис. 6, *а* — дуб, каштан); тангентальная — мелкие сосуды образуют светлые сплошные или прерывистые волнистые линии, вытянутые вдоль годичных слоев (рис. 6, *б* — ильм, вяз, карагач); рассеянная — мелкие сосуды в поздней древесине расположены в виде светлых точек или черточек (рис. 6, *в* — ясень).

На рис. 6, *г* показано расположение сосудов у лиственной рассеяннососудистой породы (грецкий орех). Сосуды распределены равномерно по всей ширине годичного слоя.

На радиальном и тангентальном разрезах сосуды имеют вид продольных бороздок. Объем сосудов в зависимости от породы колеблется в пределах от 7 до 43%.

Смоляные ходы

Характерная особенность строения древесины хвойных пород — смоляные ходы. Различают смоляные ходы вертикальные и горизонтальные. Горизонтальные проходят по сердцевинным лучам. Вертикальные смоляные ходы — тонкие узкие каналы, заполненные смолой. На поперечном разрезе

вертикальные смоляные ходы видны в виде светлых точек, расположенных в поздней древесине годичного слоя; на продольных разрезах смоляные ходы заметны в виде темных штрихов, направленных вдоль оси ствола. Количество и размер смоляных ходов зависят от породы древесины. У древесины сосны смоляные ходы крупные и многочисленные, у древесины лиственницы — мелкие и немногочисленные.

Смоляные ходы занимают небольшой объем древесины ствола (0,2—0,7%) и поэтому не оказывают существенного влияния на свойства древесины. Они имеют значение при подсочке, когда из растущих деревьев получают смолу (живицу).

§ 3. Микроскопическое строение древесины

Исследование древесины под микроскопом показывает, что она состоит из мельчайших частичек — клеток, преимущественно (до 98%) мертвых. Растительная клетка имеет тончайшую прозрачную оболочку, внутри которой находится протопласт, состоящий из цитоплазмы и ядра.

Клеточная оболочка у молодых растительных клеток представляет собой прозрачную, эластичную и весьма тонкую (до 0,001 мм) пленку. Она состоит из органического вещества — клетчатки, или *целлюлозы*.

По мере развития, в зависимости от функций, которые призвана выполнять та или иная клетка, размеры, состав и строение ее оболочки существенно изменяются. Наиболее частым видом изменения клеточных оболочек является их одревеснение и опробкование.

Одревеснение клеточной оболочки происходит при жизни клеток в результате образования в них особого органического вещества — *лигнина*. Одревесневшие клетки или совсем прекращают рост, или увеличивают размеры в значительно меньшей степени, чем клетки с целлюлозными оболочками.

Целлюлоза в клеточной оболочке представлена в виде волоконец, которые называются *микрофибриллами*. Промежутки между микрофибриллами заполнены в основном лигнином, гемицеллюлозами и связанной влагой.

В процессе роста клеточные оболочки утолщаются, при этом остаются неутолщенные места, называемые порами. Поры служат для проведения воды с растворенными питательными веществами из одной клетки в другую.

Виды клеток древесины. Клетки, составляющие древесину, разнообразны по форме и величине. Различают два основных вида клеток: клетки, имеющие длину волокон 0,5—3 мм, диаметр 0,01—0,05 мм, с заостренными концами — *прозенхимные* и клетки меньших размеров, имеющие вид многогранной призмы с примерно одинаковыми размерами сторон (0,01—0,1 мм), — *паренхимные*.

Паренхимные клетки служат для отложения запасных питательных веществ. Органические питательные вещества в виде крахмала, жиров и других веществ накапливаются и хранятся в этих клетках до весны, а весной они направляются в крону дерева для образования листьев. Ряды паренхимных клеток расположены у дерева по радиусу и входят в состав сердцевинных лучей. Количество их в общем объеме древесины незначительно: у хвойных пород 1—2%, у лиственных — 2—15%

Основная масса древесины всех пород состоит из клеток прозенхимных, которые в зависимости от выполняемых ими жизненных функций разделяются на проводящие и опорные или механические. Проводящие клетки у растущего дерева служат для проведения из почвы в крону воды с растворами минеральных веществ; опорные создают механическую прочность древесины.

Ткани древесины. Клетки одинакового строения, выполняющие одни и те же функции, образуют ткани древесины.

В соответствии с назначением и видом клеток, из которых состоят ткани, различают: запасающие, проводящие, механические (опорные) и покровные ткани.

Запасающие ткани (рис. 7, *а,б*) состоят из коротких запасающих клеток и служат для накопления и хранения питательных веществ. Запасающие ткани находятся в стволе и корнях.

Проводящие ткани состоят из вытянутых тонкостенных клеток (рис. 7, *в*) (сосудов, трубок), через которые влага, впитанная корнями, проходит к листьям.

Длина сосудов в среднем около 100 мм; у некоторых пород, например у дуба, сосуды достигают 2—3 м длины. Диаметр сосудов колеблется от сотых долей миллиметра (у мелкососудистых пород) до 0,5 мм (у крупнососудистых).

Механические ткани (опорные) находятся в стволе (рис. 7, *г*). Эти ткани придают устойчивость растущему дереву. Чем больше этой ткани, тем древесина плотнее, тверже, прочнее. Механические ткани называют *либриформом*.

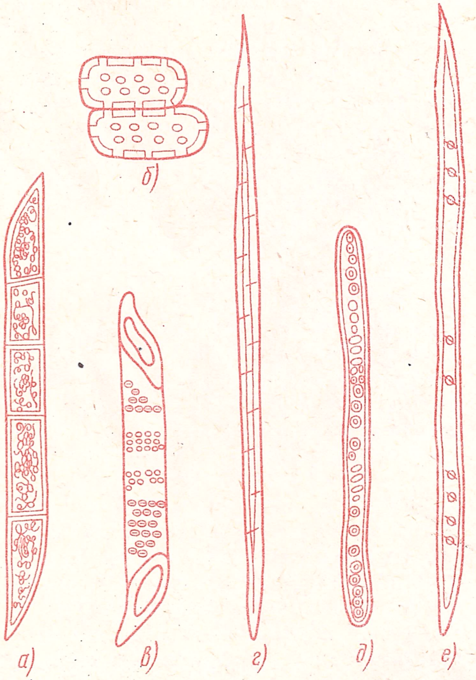


Рис. 7. Микроэлементы древесины:

а — волокно из коротких запасающих клеток, б — запасающие клетки, в — членик сосуда, г — клетка механической ткани, д — тонкостенная трахеида, е — толстостенная трахеида.

Покровные ткани находятся в коре и выполняют защитную роль.

Строение древесины хвойных пород. Древесина хвойных пород отличается сравнительной простотой и правильностью строения. Основную ее массу (90—95%) составляют расположенные радиальными рядами вытянутые клетки с кососрезанными концами, называемые *трахеидами*. В стенках трахеид имеются поры, через которые они сообщаются с соседними клетками. В пределах годичного слоя различают ранние и поздние трахеиды. Ранние трахеиды (рис. 7, *д*) образуются весной и в начале лета, имеют тонкие оболочки с порами, широкие полости и служат для проведения воды с растворенными минеральными веществами. У ранних трахеид размер в радиальном направлении больше, чем в тангентальном. Концы ранних трахеид имеют закругленную форму.

Поздние трахеиды образуются в конце лета, имеют узкие полости и толстые клеточные оболочки, поэтому выполняют механическую функцию, придавая древесине прочность. Размер по радиальному направлению меньше, чем по тангентальному.

Количество пор на стенках ранних трахеид примерно в 3 раза больше, чем на стенках поздних трахеид. Трахеиды являются мертвыми клетками. В стволе растущего дерева только вновь образующийся годичный слой содержит живые трахеиды.

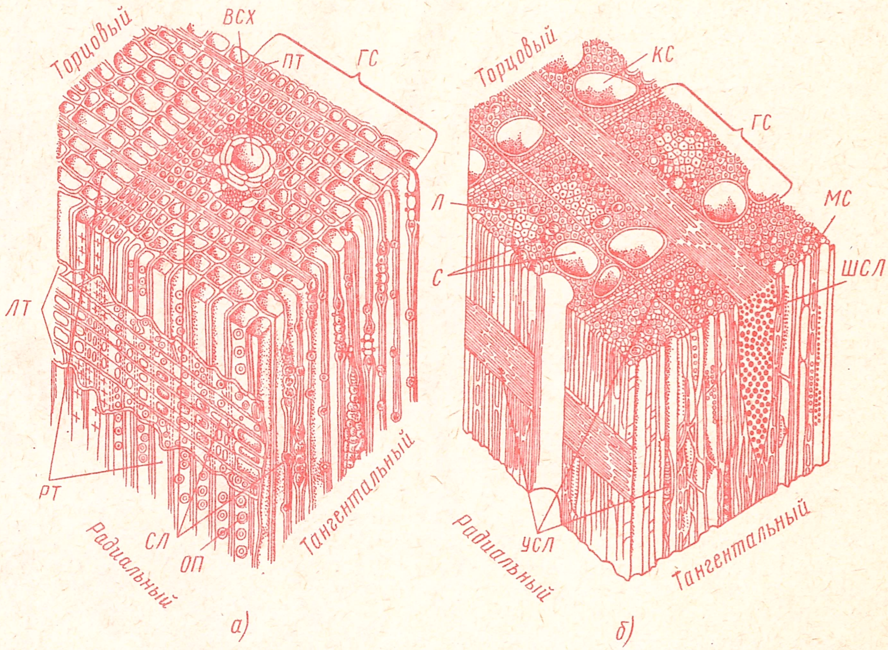


Рис. 8. Микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород:

а — хвойных пород (сосна), б — лиственных пород (дуб), ГС — годовой слой, ПТ — поздние трахеиды, ВСХ — вертикальный смоляной ход, СЛ — сердцевинный луч, РТ — ранние трахеиды, КС — крупные сосуды в ранней зоне, МС — мелкие сосуды в поздней зоне, ЛТ — лучевые (горизонтальные) трахеиды, ОП — окаймленная пора, С — сосуды, ШСЛ — широкий сердцевинный луч, УСЛ — узкий сердцевинный луч, Л — либриформ

Сердцевинные лучи у хвойных пород узкие, слабо заметные или вовсе не заметные простым глазом. Они состоят преимущественно из паренхимных клеток.

Смоляные ходы — особенность строения древесины хвойных пород. Они представляют собой клетки, вырабатывающие и хранящие смолу. У одних пород имеются только разобщенные между собой смоляные клетки (пихта, тис, можжевельник), у других пород смоляные клетки связаны в систему и образуют смоляные ходы (сосна, ель, лиственница, кедр). Различают горизонтальные и вертикальные смоляные ходы, которые в совокупности составляют единую систему сообщающихся каналов.

Горизонтальные смоляные ходы проходят по сердцевинным лучам и хорошо видны на тангентальном разрезе ствола.

Микроскопическое строение древесины хвойных пород приведено на рис. 8, *а*.

Древесная паренхима у хвойных пород распространена мало и представляет собой вытянутые по длине ствола единичные паренхимные клетки или клетки, соединенные в длинные ряды, идущие вдоль оси ствола. Древесной паренхимы нет у тиса и сосны.

Строение древесины лиственных пород. По сравнению с хвойными породами лиственные имеют более сложное строение (рис. 8, *б*). Основной

объем древесины лиственных пород составляют сосуды и сосудистые трахеиды, волокна либриформа, паренхимные клетки.

Сосуды — это система клеток, служащих в растущем дереве для проведения воды с растворенными в ней минеральными веществами из корней к листьям. Вода из сосудов проходит к соседним живым клеткам через поры, имеющиеся в боковых стенках сосудов.

Волокна либриформа (см. рис. 8, *б*) являются наиболее распространенными клетками древесины лиственных пород и составляют их главную массу (до 76%). Остальной объем древесины составляют клетки древесной паренхимы. Эти клетки могут быть собраны в вертикальные ряды, называемые *тяжами древесной паренхимы*. Волокна либриформа представляют собой длинные клетки с заостренными концами, с толстыми оболочками и узкими полостями. Стенки волокон либриформа всегда одревесневшие, имеют узкие каналы — щелевидные поры. Длина волокон либриформа находится в пределах 0,3—2 мм, а толщина — 0,02—0,005 мм.

Волокна либриформа — наиболее прочные элементы древесины лиственных пород, выполняют механические функции.

Размеры и количественное соотношение различных клеток, составляющих древесину, даже у одной и той же породы могут изменяться в зависимости от возраста, условий роста дерева.

Паренхимные клетки, выполняющие запасные функции, в древесине лиственных пород прежде всего образуют сердцевинные лучи.

Сердцевинные лучи у лиственных пород развиты сильнее, чем у хвойных. По ширине сердцевинные лучи могут быть узкие однорядные, состоящие из одного ряда вытянутых по радиусу клеток, и широкие многорядные, состоящие по ширине из нескольких рядов клеток. По высоте сердцевинные лучи состоят из нескольких десятков рядов клеток (до 100 и более у дуба, бука). На тангентальном разрезе однорядные лучи представлены в виде вертикальной цепочки клеток; многорядные лучи имеют форму чечевицы.

Лиственные породы сбрасывают на зиму листья и нуждаются в большом количестве запасных питательных веществ, необходимых для образования новых листьев весной следующего года, поэтому в древесине лиственных пород содержится больше клеток древесной паренхимы.

Влияние строения древесины на ее физико-механические свойства. Тонкое строение клеточной оболочки оказывает существенное влияние на свойства древесины. Уменьшение количества связанной влаги ведет к уменьшению расстояний между микрофибриллами, что увеличивает силы сцепления между ними и содержание твердой древесной массы в единице объема. Все это приводит к улучшению механических свойств древесины. Наоборот, при увеличении количества связанной влаги микрофибриллы раздвигаются, что снижает механические свойства древесины.

Микрофибриллы расположены преимущественно вдоль длинной оси клетки. Это обусловливает большую механическую прочность древесины именно вдоль волокон.

Размеры отдельных анатомических элементов также оказывают влияние на физико-механические свойства древесины. Поскольку поздние трахеиды имеют большую толщину стенок, увеличение содержания поздней зоны в годичных слоях приводит к повышению плотности, твердости и механической прочности. Точно так же у лиственных пород увеличение содержания волокон либриформа, особенно с толстыми стенками, приводит к увеличению механических свойств.

Особенности микроскопического строения древесины лиственных и хвойных пород обусловливают различие их свойств. Волокна у древесины хвойных пород прямолинейны. Поэтому у хвойных пород более высокие показатели прочности при одинаковой плотности. Древесина лиственных пород имеет некоторую

извилистость волокон, вследствие чего у нее более высокие показатели ударной вязкости и более высокая прочность при скалывании вдоль волокон. Древесина лиственных кольцесосудистых пород лучше гнется, так как в ранней древесине расположены сосуды, которые дают возможность древесине уплотняться без разрушения.

2. Физические свойства древесины

Физическими свойствами древесины называются такие, которые определяют без нарушения целостности испытываемого образца и изменения ее химического состава, т. е. выявляют путем осмотра, взвешивания, измерения, высушивания.

К физическим свойствам древесины относятся: внешний вид и запах, плотность, влажность и связанные с ней изменения — усушка, разбухание, растрескивание и коробление. К физическим свойствам древесины относится также ее электро-, звуко- и теплопроводность, показатели макроструктуры.

§ 4. Свойства, определяющие внешний вид древесины

Внешний вид древесины определяется ее цветом, блеском, текстурой и макроструктурой.

Цвет. Цвет древесине придают находящиеся в ней дубильные, смолистые и красящие вещества, которые находятся в полостях клеток.

Древесина пород, произрастающих в различных климатических условиях, имеет различный цвет: от белого (осина, ель, липа) до черного (черное дерево). Древесина пород, произрастающих в жарких и южных районах, имеет более яркую окраску по сравнению с древесиной пород умеренного пояса. В пределах климатического пояса каждой древесной породе присущ свой особый цвет, который может служить дополнительным признаком для ее распознавания. Так, древесина граба имеет светло-серый цвет, дуба и ясеня — бурый, грецкого ореха — коричневый. Под влиянием света и воздуха древесина многих пород теряет свою яркость, приобретая на открытом воздухе сероватую окраску.

Древесина ольхи, имеющая в свежесрубленном состоянии светло-розовый цвет, вскоре после рубки темнеет и приобретает желтовато-красную окраску. Древесина дуба, пролежавшая долгое время в воде, приобретает темно-коричневый и даже черный цвет (мореный дуб). Меняется окраска древесины и в результате поражения ее различными видами грибов. На окраску древесины оказывает влияние также возраст дерева. У молодых деревьев древесина обычно светлее, чем у более старых. Устойчивым цветом обладает древесина дуба, груши и белой акации, самшита, каштана.

Цвет древесины имеет важное значение в производстве мебели, музыкальных инструментов, столярных и художественных изделий. Насыщенный богатством оттенков цвет придает изделиям из древесины красивый внешний вид. Цвет древесины некоторых пород улучшают, подвергая различной обработке, — пропариванию (бук), протравливанию (дуб, каштан) или окрашиванию различными химическими веществами. Цвет древесины и его оттенки характеризуют обычно определениями — красный, белый, розовый, светло-розовый и лишь при особой необходимости по атласу или шкале цветов.

Блеск — это способность направленно отражать световой поток. Блеск древесины зависит от ее плотности, количества, размеров и расположения сердцевинных лучей. Сердцевинные лучи обладают способностью направленно отражать световые лучи и создают блеск на радиальном разрезе.

Особым блеском отличается древесина бука, клена, ильма, платана, белой акации, дуба. Древесина осины, липы, тополя, обладающая очень узкими сердцевинными лучами и сравнительно тонкими стенками клеток механических тканей, имеет матовую поверхность.

Блеск придает древесине красивый вид и может быть усилен полированием, лакированием, вощением или оклеиванием прозрачными пленками из искусственных смол.

Текстура — рисунок, который получается на разрезах древесины при перерезании ее волокон, годичных слоев и сердцевинных лучей. Текстура зависит от особенностей анатомического строения отдельных пород древесины и направления разреза. Она определяется шириной годичных слоев, разницей в окраске ранней и поздней древесины, наличием сердцевинных лучей, крупных сосудов, неправильным расположением волокон (волнистое или путанное), Хвойные породы на тангентальном разрезе из-за резкого различия в цвете ранней и поздней древесины дают красивую текстуру. Лиственные породы с ярко выраженными годичными слоями и развитыми сердцевинными лучами (дуб, бук, клен, карагач, ильм, платан) имеют очень красивую текстуру на радиальном и тангентальном разрезах (рис. 9 на вклейке). Особенно красивый рисунок имеет древесина с неправильным расположением волокон (свилеватость волнистая и путаная).

Древесина хвойных и мягких лиственных пород имеет более простой и менее разнообразный рисунок, чем древесина твердых лиственных пород.

При использовании прозрачных лаков можно усилить и выявить текстуру.

Часто применяют особые способы обработки древесины — лущение фанерных кряжей под углом к направлению волокон, радиальное строгание, прессование или замену искусственной текстурой — поверхность разрисовывают с помощью аэрографа под текстуру ценных пород или оклеивают текстурной бумагой.

Текстура определяет декоративную ценность древесины, что особенно важно при изготовлении художественной мебели, различных поделок, при украшении музыкальных инструментов и др.

Запах древесины зависит от находящихся в ней смол, эфирных масел, дубильных и других веществ. Характерный запах скипидара имеют хвойные породы — сосна, ель. Дуб имеет запах дубильных веществ, бакаут и палисандр — ванили. Приятно пахнет можжевельник, поэтому его ветви применяют при запаривании бочек. Большое значение имеет запах древесины при изготовлении тары. В свежесрубленном состоянии древесина имеет более сильный запах, чем после высыхания. Ядро пахнет сильнее заболони. По запаху древесины можно определить отдельные породы.

Макроструктура. Для характеристики древесины иногда достаточно определить следующие показатели макроструктуры.

Ширина годичных слоев определяется числом слоев, приходящихся на 1 см отрезка, отмеренного в радиальном направлении на торцовом срезе.

Ширина годичных слоев оказывает влияние на свойства древесины. Для древесины хвойных пород отмечается улучшение свойств, если в 1 см насчитывается не менее 3 и не более 25 слоев. У лиственных кольцесосудистых пород (дуб, ясень) увеличение ширины годичных слоев происходит за счет поздней зоны и поэтому увеличиваются прочность, плотность и твердость. Для древесины лиственных рассеяннососудистых пород (береза, бук) нет такой четкой зависимости свойств от ширины годичных слоев.

На образцах из древесины хвойных и кольцесосудистых лиственных пород определяют содержание поздней древесины (в %). Чем

выше содержание поздней древесины, тем больше ее плотность, а следовательно, и выше ее механические свойства.

Степень равнослойности определяется разницей в числе годичных слоев на двух соседних участках длиной по 1 см. Этот показатель используется для характеристики резонансной способности древесины ели и пихты.

При обработке древесины режущими инструментами происходит перерезание полых анатомических элементов (сосудов) и на поверхности древесины образуются неровности. У таких пород, как дуб, ясень, грецкий орех, величина структурных неровностей значительная. Так как древесина указанных пород используется для отделки изделий, то перед полированием необходимо уменьшить величину этих неровностей. Для этого производится специальная операция, которая называется порозаполнением.

§ 5. Влажность древесины и свойства, связанные с ее изменением

Влажность. *Влажностью* древесины называется отношение массы влаги, находящейся в данном объеме древесины, к массе абсолютно сухой древесины, выраженное в %. Определяют влажность по ГОСТ 16588—79.

Абсолютно сухую древесину в небольших образцах можно получить путем высушивания ее в специальных шкафах.

Влага в древесине пропитывает клеточные оболочки и заполняет полости клеток и межклеточные пространства. Влага, пропитывающая клеточные оболочки, называется *связанной* или *гигроскопической*. Влага, заполняющая полости клеток и межклеточные пространства, называется *свободной*, или *капиллярной*.

При высыхании древесины сначала из нее испаряется свободная влага, а затем гигроскопическая. При увлажнении древесины влага из воздуха пропитывает только клеточные оболочки до полного их насыщения. Дальнейшее увлажнение древесины с заполнением полостей клеток и межклеточных пространств происходит только при непосредственном контакте древесины с водой (вымачивание, пропаривание, сплав).

Общее количество влаги в древесине складывается из свободной и связанной влаги. Предельное количество свободной влаги зависит от того, как велик объем пустот в древесине, который может быть заполнен водой.

Состояние древесины, при котором клеточные оболочки содержат максимальное количество связанной влаги, а в полостях клеток находится только воздух, называется *пределом гигроскопичности*. Влажность, соответствующая пределу гигроскопичности, при комнатной температуре (20°С) составляет 30% и практически не зависит от породы.

Различают следующие ступени влажности древесины: *мокрая* — длительное время находившаяся в воде, влажность выше 100%; *свежесрубленная* — влажность 50—100%; *воздушно-сухая* — долгое время хранившаяся на воздухе, влажность 15—20% (в зависимости от климатических условий и времени года); *комнатно-сухая* — влажность 8—12% и *абсолютно сухая* — влажность 0%. Содержание влаги в стволе растущего дерева изменяется по высоте и радиусу ствола, а также в зависимости от времени года. Влажность заболони сосны в три раза выше влажности ядра. У лиственных пород изменение влажности по диаметру более равномерное.

По высоте ствола влажность заболони у хвойных пород увеличивается вверх по стволу, а влажность ядра не изменяется. У лиственных пород влажность заболони не изменяется, а влажность ядра вверх по стволу снижается.

У молодых деревьев влажность выше и ее колебания в течение года больше,

чем у старых деревьев. Наибольшее количество влаги содержится в зимний период (ноябрь—февраль), минимальное — в летние месяцы (июль—август). Содержание влаги в стволах изменяется в течение суток: утром и вечером влажность деревьев выше, чем днем.

Для определения влажности древесины пользуются методом высушивания и электрическим методом.

Для определения влажности древесины методом высушивания выпиливают образцы древесины призматической формы размером 20×20×30 мм, очищают от опилок и заусенцев, после чего немедленно взвешивают с погрешностью не более 0,01 г. Затем помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 103+2°C.

Первое взвешивание образца производят в зависимости от породы древесины через 6 ч после начала сушки (образцы древесины дуба и ясеня через 10 ч), второе и последующие — через каждые 2 ч. Высушивают образец до постоянной массы.

Влажность древесины W, определенную методом высушивания, вычисляют в процентах по формуле

$$W = [(m_1 - m_2)\, m_2] \cdot 100,$$

где m_1 — масса образца древесины до высушивания, г; m_2 — масса того же образца в абсолютно сухом состоянии, г.

Преимущество метода высушивания — довольно точное определение влажности древесины при любом количестве влаги. Недостаток его — продолжительность высушивания образцов (от 12 до 24 ч).

При электрическом методе влажность древесины определяют электровлагомером. Действие этого прибора основано на изменении электропроводности древесины в зависимости от ее влажности. Рабочей частью наиболее распространенного электровлагомера служат иглы с подведенными к ним электропроводами. Иглы электровлагомера (датчика) вводят в древесину на глубину 8 мм и пропускают через них электроток, при этом на циферблате прибора сразу показывается фактическая влажность древесины.

Преимущество электрического метода — быстрота определения и возможность проверки влажности древесины любого размера. Недостатки — определение влажности только в месте соприкосновения древесины с датчиком; невысокая точность. В диапазоне измерения до 30% влажности погрешность составляет 1—1,5%, свыше 30% — ±10%.

Усушка. *Усушкой* называется уменьшение линейных размеров и объема древесины при высыхании. Усушка начинается после полного удаления свободной влаги и с начала удаления связанной влаги.

Усушка по разным направлениям неодинакова. Микрофибриллы в клеточной оболочке расположены преимущественно вдоль оси клетки, а связанная влага заполняет промежутки между ними. При удалении этой влаги из древесины больше изменяются поперечные размеры в радиальном и тангентальном направлении. В тангентальном направлении усушка в 1,5—2 раза больше, чем в радиальном. Усушка вдоль волокон незначительна.

Усушка, которая происходит при удалении всей связанной влаги, называется *полной.* Чтобы произошла полная усушка, влажность древесины должна снизиться от предела гигроскопичности до нуля. В среднем полная линейная усушка в тангентальном направлении составляет 6—10%, в радиальном — 3—5% и вдоль волокон — 0,1—0,3%.

Уменьшение объема древесины при испарении связанной влаги называется *объемной усушкой.*

Для определения полной усушки образцы помещают в воду и по достижении влажности, соответствующей пределу насыщения, измеряют линейные разме-

ры микрометром, штангенциркулем. Затем образцы высушивают в сушильном шкафу до абсолютно сухого состояния и измеряют линейные размеры.

Обычно при расчетах усушку вдоль волокон не учитывают из-за ее малой величины. При распиловке бревен на доски предусматривают припуски на усушку с тем, чтобы после высыхания пиломатериалы и заготовки имели заданные размеры.

По величине коэффициента объемной усушки наши древесные породы можно разделить на три группы:

малоусыхающие (коэффициент объемной усушки не более 0,40%) — ель сибирская и обыкновенная, пихта сибирская, кедры сибирский и корейский, тополь белый;

среднеусыхающие (коэффициент объемной усушки от 0,40 до 0,47%) — бук восточный, вяз, дуб, липа мелколистная, ольха черная, осина, пихта белокорая, кавказская и маньчжурская, тополь черный, ясень;

сильноусыхающие (коэффициент объемной усушки 0,47% и более) — березы плакучая и белая, бук восточный, граб, лиственницы сибирская и даурская, клен остролистный.

Внутренние напряжения, растрескивание и коробление. Напряжения, которые возникают без участия внешних сил, называют *внутренними*. Причина образования напряжений при сушке древесины — неравномерность распределения влаги. Вначале испаряется влага с поверхностных слоев древесины. Если в поверхностных слоях влажность снизится за предел гигроскопичности, то должна произойти усушка. Однако из-за сопротивления более влажных внутренних слоев поверхностные слои усохнут неполностью. В результате этого в древесине появляются напряжения, растягивающие ее в поверхностных зонах и сжимающие во внутренних. При снижении влажности за предел гигроскопичности во внутренней зоне она также начнет усыхать. Это приведет к тому, что растягивающие напряжения в поверхностной зоне уменьшатся, однако полностью не исчезнут. Из-за остаточных удлинений в поверхностных зонах нормальная усушка внутренней зоны будет задержана. Тогда во внутренней зоне появятся растягивающие напряжения, а в поверхностных зонах — сжимающие, т. е. напряжения переменят знак.

Если растягивающие напряжения достигнут предела прочности древесины на растяжение поперек волокон, то могут возникнуть трещины (рис. 10); в начале процесса сушки на поверхности сортимента, а в конце — внутри.

Внутренние напряжения сохраняются в высушенном материале и служат причиной изменения размеров и формы деталей при механической обработке древесины.

Их обнаруживают с помощью силовых секций (рис. 10, *г*). Из доски на расстоянии 0,5 м от торца вырезают секцию длиной 10—15 мм. Из этого отрезка изготовляют силовую секцию. Если зубцы секции сразу после изготовления останутся параллельными, внутренних напряжений в древесине нет; если зубцы секции разойдутся, то в наружных слоях — растягивающие, а во внутренних — сжимающие напряжения; если зубцы секции сойдутся — то в наружных слоях сжимающие, а во внутренних — растягивающие напряжения.

Сохранившиеся после окончания сушки остаточные напряжения можно снять путем дополнительной обработки пиломатериалов (увлажнением поверхности паром или водой).

При высыхании или увлажнении древесины изменяется форма поперечного сечения доски. Такое изменение формы называется *короблением*. Коробление может быть поперечным и продольным. Поперечное коробление (рис. 11,*а, в*) выражается изменением формы сечения доски. Причина поперечного коробления — разница в усушке по радиальному и тангентальному направлениям. *Сердцевинная* доска (рис. 11,*б*) уменьшает свои размеры к кромкам; доска, у

которой внешняя часть ближе к тангентальному направлению, усыхает больше, чем внутренняя, имеющая радиальное направление. Чем ближе доска расположена к сердцевине, тем больше ее коробление.

По длине доски могут изгибаться, приобретая дугообразную форму (рис. 11, *г*), или принять форму винтообразной поверхности — крыловатости (рис. 11, *д*). Первый вид продольного коробления встречается у досок, содержащих ядро и заболонь (усушка ядра и заболони по длине волокон несколько различается). Крыловатость наблюдается у пиломатериалов с тангентальным наклоном волокон. Правильная укладка, сушка и хранение пиломатериалов исключают появление коробления.

Разбуханием называется увеличение линейных размеров и объема древесины при повышении содержания связанной влаги. Это происходит при увлажнении древесины и представляет собой явление, обратное усушке.

Разбухание наблюдается при увеличении влажности до предела гигроскопичности; увеличение свободной влаги (заполняющей полости клеток) не вызывает разбухания. Наибольшее разбухание происходит в тангентальном направлении, наименьшее — вдоль волокон.

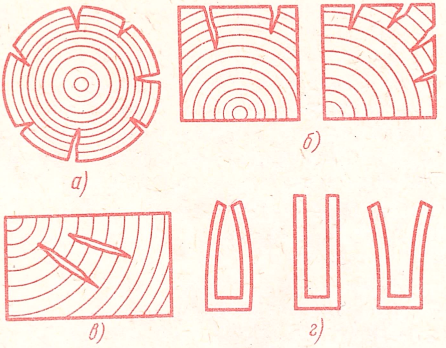


Рис. 10. Растрескивание древесины и силовые секции:

а — наружные трещины в бревне, б — то же, в брусках, в — внутренние трещины, г — силовые секции

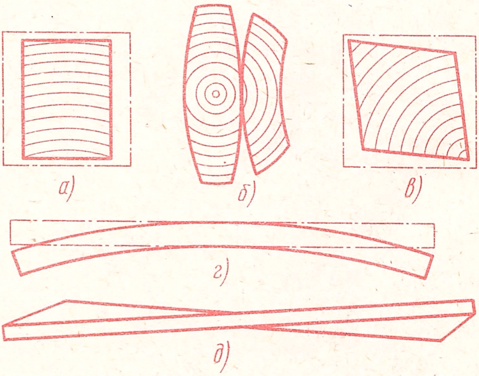


Рис. 11. Виды коробления:

а и в — изменение формы поперечного сечения брусков с различным расположением слоев на торце, б — то же, досок (сердцевинной и боковой), г — продольная покоробленность, д — крыловатость

Так же как и усушка, разбухание — отрицательное свойство древесины. Однако в некоторых случаях оно играет положительную роль: обеспечивает плотность соединений в бочках, лодках, деревянных трубках и судах.

Водопоглощение — способность древесины благодаря пористому строению поглощать капельно-жидкую влагу. Водопоглощение происходит при непосредственном контакте древесины с водой. При этом в древесине увеличивается содержание как связанной, так и свободной влаги.

Водопоглощение зависит от породы, начальной влажности, температуры, формы и размеров древесины. У пород с меньшей плотностью водопоглощение больше, так как больше объем полостей, которые могут быть заполнены свободной влагой. Наоборот, чем больше плотность, тем меньше водопоглощение древесины. Водопоглощение ядра меньше, чем заболони.

§ 6. Плотность древесины

В древесине имеются пустоты (полости клеток, межклеточные пространства), и если удалось бы спрессовать древесину, чтобы все пустоты исчезли, то получили бы сплошное древесинное вещество. Плотность древесины вследствие пористого строения меньше, чем плотность древесинного вещества.

В лабораторных условиях плотность древесины определяют на образцах прямоугольного сечения размером 20×20 мм и высотой (по длине волокон) 30 мм (ГОСТ 16483.1—73). Массу образца определяют взвешиванием на рычажных весах с погрешностью не более 0,001 г, линейные размеры — штангенциркулем или микрометром с погрешностью не более 0,1 мм. Объем вычисляют как произведение результатов трех измерений и выражают в долях кубического метра ($м^3$).

Плотность древесины зависит от влажности и для сравнения значения плотности всегда приводят к единой влажности. В соответствии с рекомендацией комиссии по стандартизации Совета Экономической Взаимопомощи (СЭВ) все показатели физико-механических свойств древесины должны приводиться к стандартной влажности 12%.

Для расчета иногда пользуются плотностью древесины в абсолютно сухом состоянии: массу и объем древесины измеряют после того, как образец высушат до влажности, равной нулю.

Для некоторых целей удобно пользоваться величиной, называемой *условной плотностью* древесины. Вычисляют этот показатель как отношение массы образца в абсолютно сухом состоянии к объему образца при пределе гигроскопичности ($W_{п.т.} = 30\%$). Условная плотность древесины не зависит от влажности.

С увеличением влажности плотность древесины увеличивается. Например, плотность древесины бука при влажности 12% составляет 670 кг/$м^3$, а при влажности 25% — 710 кг/$м^3$. В пределах годичного слоя плотность древесины различна: плотность поздней древесины в 2—3 раза больше, чем ранней, поэтому чем лучше развита поздняя древесина, тем выше ее плотность.

Между плотностью и прочностью древесины существует тесная связь. Более тяжелая древесина, как правило, является более прочной. Плотность определяется количеством древесинного вещества в единице объема.

Величина плотности колеблется в очень широких пределах. Наибольшую плотность имеют древесина самшита (960 кг/$м^3$), березы железной (970 кг/$м^3$), саксаула (1040 кг/$м^3$), наименьшую — пихты сибирской (375 кг/$м^3$), ивы белой (415 кг/$м^3$). По плотности при влажности 12% древесину можно разделить на три группы:

породы с малой плотностью (510 кг/$м^3$ и менее): сосна, ель, пихта, кедр, тополь, липа, ива, ольха, каштан посевной, орех маньчжурский, бархатное дерево;

породы средней плотности (550—740 кг/$м^3$): лиственница, тис, береза, бук, вяз, груша, дуб, ильм, карагач, клен, платан, рябина, яблоня, ясень;

породы с высокой плотностью (750 кг/$м^3$ и выше): акация белая, береза железная, граб, самшит, саксаул, фисташка, кизил.

Плотность древесины имеет большое практическое значение. Древесину с высокой плотностью (самшит, граб, бук, клен, груша) особенно ценят на производстве за ее прочность и хорошую обрабатываемость.

Древесина лиственных кольцесосудистых пород имеет неодинаковую плотность, ранняя часть годичного слоя у нее пористая, поздняя более плотная. Такая древесина труднее поддается лакированию и полированию, но обладает другими ценными свойствами, например, хорошо гнется. Древесина хвойных пород обладает малой плотностью, а рассеяннососудистых лиственных пород — высокой плотностью, поэтому она чисто обрабатывается, хорошо лакируется и полируется.

§ 7. Теплопроводность, звукопроводность, электропроводность древесины

Теплопроводностью древесины называется ее способность проводить тепло через свою толщу от одной поверхности к другой. Теплопроводность сухой древесины незначительна, что объясняется пористостью ее строения. Коэффициент теплопроводности древесины равен 0,1—0,35 ккал/м . град . ч. Полости, межклеточные и внутриклеточные пространства в сухой древесине заполнены воздухом, который является плохим проводником тепла. Благодаря низкой теплопроводности древесина получила широкое распространение как стеновой материал.

Плотная древесина проводит тепло несколько лучше рыхлой, Влажность древесины повышает ее теплопроводность, так как вода по сравнению с воздухом является лучшим проводником тепла. Кроме того, теплопроводность древесины зависит от направления ее волокон и породы. Например, теплопроводность древесины вдоль волокон примерно вдвое больше, чем поперек.

Звукопроводностью называется свойство материала проводить звук; она характеризуется скоростью распространения звука в материале. В древесине быстрее всего звук распространяется вдоль волокон, медленнее в радиальном и очень медленно в тангентальном направлениях. Звукопроводность древесины в продольном направлении в 16 раз, а в поперечном в 3—4 раза больше звукопроводности воздуха. Это отрицательное свойство древесины требует при устройстве деревянных перегородок, полов и потолков применения звукоизолирующих материалов. Звукопроводность древесины и ее способность резонировать (усиливать звук без искажения тона) широко используются при изготовлении музыкальных инструментов. Повышенная влажность древесины понижает ее звукопроводность.

Наилучшей древесиной для изготовления музыкальных инструментов является древесина ели, пихты кавказской и сибирского кедра.

Электропроводность древесины характеризуется ее сопротивлением прохождению электрического тока. Электропроводность древесины зависит от породы, температуры, направления волокон и ее влажности. Электропроводность сухой древесины незначительна. Это позволяет применять ее в качестве изоляционного материала. При увеличении влажности в диапазоне от 0 до 30% электрическое сопротивление падает в миллионы раз, а при увеличении влажности свыше 30% — в десятки раз. Электрическое сопротивление древесины вдоль волокон меньше в несколько раз, чем поперек волокон. Повышение температуры древесины приводит к уменьшению ее сопротивления примерно в 2 раза.

3. Механические свойства древесины

§ 8. Общие понятия о механических свойствах и испытаниях древесины

Механические свойства характеризуют способность древесины сопротивляться воздействию внешних сил (нагрузок). По характеру действия сил различают нагрузки статические, динамические, вибрационные и долговременные. Статическими называют нагрузки, возрастающие медленно и плавно. Динамические, или ударные, нагрузки действуют на тело мгновенно и в полную силу. Вибрационными называют нагрузки, у которых меняются и величина, и направление. Долговременные нагрузки действуют в течение очень продолжительного времени.

Под воздействием внешних сил в древесине нарушается связь между отдельными ее частицами и изменяется форма. Из-за сопротивления древесины внешним нагрузкам в древесине возникают внутренние силы; если эти силы отнести к единице площади сечения (1 см²), то получим *напряжение*. Напряжение выражается в килограммах на квадратный сантиметр (кгс/см²).

Деформацией называется изменение формы и размеров древесины под действием внешних сил. Деформации, исчезающие после прекращения действия силы, называются *упругими*, а сохраняющиеся после снятия нагрузки — *остаточными*.

К механическим свойствам древесины относятся прочность, твердость, деформативность, ударная вязкость.

§ 9. Прочность древесины

Прочностью называется способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузки. Прочность древесины зависит от направления действующей нагрузки, породы дерева, плотности, влажности, наличия пороков.

Предел прочности древесины определяют на небольших, не имеющих пороков образцах в лабораториях. Методы испытания, а также формы и размеры испытываемых образцов установлены ГОСТами.

Существенное влияние на прочность древесины оказывает только связанная влага, содержащаяся в клеточных оболочках. При увеличении связанной влаги прочность древесины уменьшается (особенно при влажности 20—25%). Дальнейшее повышение влажности за предел гигроскопичности (30%) не оказывает влияния на показатели прочности древесины. Показатели пределов прочности можно сравнивать только при одинаковой влажности древесины.

Кроме влажности, на показатели механических свойств древесины оказывает влияние и продолжительность действия нагрузок. Поэтому при проведении испытаний древесины придерживаются заданной скорости нагружения на каждый вид испытания.

Различают основные виды действий сил: растяжение, сжатие, изгиб, скалывание.

Предел прочности при растяжении. Средняя величина предела прочности при *растяжении вдоль волокон* для всех пород составляет 1300 кгс/см². На прочность при растяжении вдоль волокон оказывает большое влияние строение древесины. Даже небольшое отклонение от правильного расположения волокон вызывает снижение прочности.

Прочность древесины при *растяжении поперек волокон* очень мала и в среднем составляет 1/20 часть от предела прочности при растяжении вдоль волокон, т. е. 65 кгс/см². Поэтому древесина почти не применяется в деталях, работающих на растяжение поперек волокон. Прочность древесины поперек волокон имеет значение при разработке режимов резания и режимов сушки древесины.

Предел прочности при сжатии. Различают сжатие вдоль и поперек волокон. При *сжатии вдоль волокон* деформация выражается в небольшом укорочении образца. Разрушение при сжатии начинается с продольного изгиба отдельных волокон, которое во влажных образцах и образцах из мягких и вязких пород проявляется как смятие торцов и выпучивание боков, а в сухих образцах и в твердой древесине вызывает сдвиг одной части образца относительно другой.

Средняя величина предела прочности при сжатии вдоль волокон для всех пород составляет 500 кгс/см².

Прочность древесины при *сжатии поперек волокон* ниже, чем вдоль волокон примерно в 8 раз. При сжатии поперек волокон не всегда можно точно устано-

вить момент разрушения древесины и определить величину разрушающего груза.

Древесину испытывают на сжатие поперек волокон в радиальном и тангентальном направлениях. У лиственных пород с широкими сердцевинными лучами (дуб, бук, граб) прочность при радиальном сжатии выше в полтора раза, чем при тангентальном; у хвойных, наоборот, прочность выше при тангентальном сжатии.

Предел прочности при статическом изгибе. При изгибе, особенно при сосредоточенных нагрузках, верхние слои древесины испытывают напряжения сжатия, а нижние — растяжения вдоль волокон. Примерно посередине высоты элемента проходит плоскость, в которой нет ни напряжения сжатия, ни напряжения растяжения. Эту плоскость называют нейтральной; в ней возникают максимальные касательные напряжения. Предел прочности при сжатии меньше, чем при растяжении, поэтому разрушение начинается в сжатой зоне. Видимое разрушение начинается в растянутой зоне и выражается в разрыве крайних волокон.

Предел прочности древесины зависит от породы и влажности. В среднем для всех пород прочность при изгибе составляет 1000 кгс/см^2, т. е. в 2 раза больше предела прочности при сжатии вдоль волокон.

Прочность древесины при сдвиге. Внешние силы, вызывающие перемещение одной части детали по отношению к другой, называют сдвигом. Различают три случая сдвига: скалывание вдоль волокон, поперек волокон и перерезание.

Прочность при *скалывании вдоль волокон* составляет $^1/_5$ часть от прочности при сжатии вдоль волокон. У лиственных пород, имеющих широкие сердцевинные лучи (бук, дуб, граб), скалывание по тангентальной плоскости на 10—30% выше, чем по радиальной.

Предел прочности при *скалывании поперек волокон* примерно в два раза меньше предела прочности при скалывании вдоль волокон. Прочность древесины при *перерезании поперек волокон* в четыре раза выше прочности при скалывании вдоль волокон.

§ 10. Твердость, деформативность и ударная вязкость древесины

Твердость. *Твердостью* называется способность древесины сопротивляться проникновению в нее твердых тел.

Твердость торцовой поверхности выше тангентальной и радиальной на 30% у лиственных пород и на 40% — у хвойных. На величину твердости оказывает влияние влажность древесины. При изменении влажности древесины на 1% торцовая твердость изменяется на 3%, а тангентальная и радиальная — на 2%.

По степени твердости все древесные породы при 12%-ной влажности можно разделить на три группы:

мягкие (торцовая твердость 385 кгс/см^2 и менее) — сосна, ель, кедр, пихта, тополь, липа, осина, ольха;

твердые (торцовая твердость от 386 до 825 кгс/см^2) — лиственница сибирская, береза, бук, вяз, ильм, карагач, клен, яблоня, ясень;

очень твердые (торцовая твердость более 825 кгс/см^2) — акация белая, береза железная, граб, кизил, самшит.

Ударный способ определения твердости заключается в том, что на древесину с высоты 0,5 м падает стальной шарик; ударяясь о поверхность древесины, он оставляет отпечаток. Величину твердости в кгс · м/см^2 получают путем деления работы (кгс · м), затраченной на удар, на площадь отпечатка (см^2).

Твердость древесины имеет существенное значение при обработке ее

режущими инструментами: фрезеровании, пилении, лущении, а также в тех случаях, когда она подвергается истиранию при устройстве полов, лестниц, перил.

Деформативность. *Деформативностью* называют способность древесины изменять свои размеры и форму при воздействии усилий. Показателями деформативности служат модули упругости, коэффициенты поперечной деформации, модули сдвига древесины. В условиях непродолжительного воздействия нагрузок древесина ведет себя как упругое тело. Способность древесины деформироваться характеризует ее жесткость.

При определении модуля упругости необходимо измерять напряжение и деформацию (удлинение и укорочение).

Величины модулей упругости при сжатии, растяжении вдоль волокон, а также при изгибе с нагружением в двух точках практически не различаются. Для древесины разных пород модуль упругости колеблется в пределах — 100—150 тыс. кгс/см^2. Модуль упругости при растяжении и сжатии поперек волокон значительно меньше модулей при сжатии и растяжении вдоль волокон: для лиственных пород в 20 раз, а для хвойных — в 25 раз.

Ударная вязкость. Ударная вязкость, характеризующая способность древесины поглощать работу при ударе без разрушения, определяется при испытаниях на изгиб. Чем больше величина работы, потребной для излома образца древесины, тем выше его вязкость. Если древесина хрупкая, то для разрушения образца необходимо затратить меньшую величину работы.

Древесина лиственных пород в среднем имеет ударную вязкость в 2 раза (мягкие в 1,5 раза, твердые в 2,5 раза) бо́льшую, чем у хвойных пород.

§ 11. Технологические свойства древесины

Способность древесины удерживать металлические крепления. При вбивании гвоздя в древесину перпендикулярно волокнам они частично перерезаются, частично изгибаются; волокна древесины раздвигаются и оказывают на боковую поверхность гвоздя давление, которое вызывает трение, удерживающее гвоздь в древесине.

При испытании древесины определяют усилие в кгс или удельное усилие в кгс/см^2, необходимое для выдергивания гвоздя или шурупа данных размеров.

Величина сопротивления выдергиванию зависит от направления по отношению к волокнам, породы древесины и плотности. Для выдергивания гвоздя, вбитого в торец, требуется меньшее усилие (на 10—50%) по сравнению с усилием, необходимым для выдергивания такого же гвоздя, забитого поперек волокон. Чем больше плотность древесины, тем выше сопротивление выдергиванию гвоздя или шурупа. Например, для забивания и выдергивания гвоздей из древесины граба (плотность 800 кг/м^3) требуется усилие в четыре раза большее, чем для древесины сосны, плотность которой 500 кг/м^3.

Влажность древесины облегчает забивание гвоздей в нее, однако при высыхании способность древесины удерживать гвоздь уменьшается. Сопротивление древесины выдергиванию шурупов примерно в два раза больше, чем гвоздей. Удельное сопротивление древесины выдергиванию гвоздей и шурупов определяют в соответствии с ГОСТ 16483.33—77.

Способность древесины к гнутью. Стандартного метода для определения способности древесины к гнутью нет. Испытания проводят следующим образом. Образцы древесины в форме брусков размерами 10×30×500 мм последовательно изгибают на сменных шаблонах; вначале шаблон имеет радиус 50 см и планка изгибается до соприкосновения с выпуклой поверхностью шаблона. Затем планку загибают на шаблоне с радиусом выпуклой стороны 45 см. Величину радиуса шаблона уменьшают до тех пор, пока в образцах поя-

вятся следы разрушения (излом, отщеп). Радиус шаблона, на котором произошло разрушение образца, характеризует способность древесины к гнутью. Наибольшей способностью к гнутью обладают лиственные кольцесосудистые породы (дуб, ясень) и рассеяннососудистые (береза). У хвойных пород невысокая способность к гнутью. У влажной древесины способность к гнутью выше, чем у сухой.

Износостойкость древесины. Износостойкость древесины характеризуется ее способностью противостоять износу, т. е. разрушению в процессе трения. Метод испытания (ГОСТ 14347—69) создает условия, подобные реальным условиям истирания полов и настилов. Для этих испытаний используют специальную машину, которая обеспечивает истирание древесины при возвратно-поступательном движении образца с одновременным его поворотом.

Износ древесины с боковой поверхности больше, чем с торцовой. Износ уменьшается с повышением твердости и плотности древесины. Влажная древесина более подвержена износу.

Сопротивление древесины раскалыванию. Раскалываемостью называют способность древесины под действием клина разделяться на части вдоль волокон. Раскалывание древесины по действию силы и характеру разрушения напоминает растяжение поперек волокон и объясняется малым сцеплением волокон по длине ствола. Это свойство древесины имеет практическое значение, так как ряд сортиментов древесины заготовляют путем раскалывания (клепка, обод, спицы, дрань). Для испытания используют образец, напоминающий бельевую прищепку.

Раскалывание может проходить по радиальной и тангентальной плоскостям. Сопротивление по радиальной плоскости у древесины лиственных пород меньше, чем по тангентальной. Это объясняется влиянием сердцевинных лучей (дуб, бук, граб). У хвойных пород, наоборот, раскалывание по тангентальной плоскости меньше, чем по радиальной. При тангентальном раскалывании у хвойных пород разрушение происходит по ранней древесине, прочность которой значительно меньше прочности поздней древесины.

В настоящее время испытания на раскалывание теряют свое значение, так как большая часть колотых сортиментов заменяется пилеными. Способность древесины раскалываться надо учитывать при креплении деревянных элементов гвоздями, болтами и т. п. Сопротивление древесины раскалыванию определяют в соответствии с ГОСТ 16483.22—73.

4. Пороки древесины

Изменения внешнего вида древесины, нарушение целостности тканей и клеточных оболочек, правильности ее строения и повреждения древесины, понижающие ее качество и ограничивающие возможность ее применения, называют *пороками*. Пороки древесины механического происхождения, возникающие в ней в процессе заготовки, транспортирования, сортировки и механической обработки, называют *дефектами*.

Влияние порока на качество древесины зависит от его вида, размера, расположения в сортименте и назначения сортимента [1]. Как правило, пороки снижают прочность и декоративность лесоматериалов, поэтому сортность древесины определяют с обязательным учетом имеющихся в ней пороков.

Пороки древесины (ГОСТ 2140—71) подразделяются на следующие группы: сучки, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, химические

---

[1] Сортимент — круглый и колотый лесоматериал определенного назначения, соответствующий требованиям стандартов или технических условий.

окраски, грибные поражения, повреждения насекомыми, инородные включения и дефекты, деформации. Каждая группа пороков подразделяется на виды и разновидности.

Большинство пороков образуется в растущем дереве вследствие ненормальных условий его роста, климатических воздействий, а также различных механических повреждений. Значительное количество пороков может образоваться в заготовленной древесине (трещины, повреждения насекомыми). Гнили возникают в растущих деревьях и лесоматериалах.

§ 12. Сучки

Сучки представляют собой основания ветвей, заключенные в древесину ствола. Древесина сучков отличается более темным цветом и имеет самостоятельную систему годичных слоев.

Классификация сучков. По форме разреза на поверхности сортимента различают сучки круглые, овальные и продолговатые. Сучки, разрезанные таким образом, что отношение большего диаметра к меньшему не превышает двух, называют *круглыми* (рис. 12, *а*). У *овальных* сучков (рис. 12, *б*) это отношение больше двух, но не больше четырех, у *продолговатых* (рис. 12, *в*) больше четырех.

По положению в сортименте сучки подразделяют на пластевые, кромочные, ребровые, торцовые и сшивные. Сучки, выходящие на пласть досок, брусков, брусьев, называют *пластевыми* (рис. 12, *г*), выходящие на кромку — *кромочными* (рис. 12, *д*), выходящие на ребро — *ребровыми* (рис. 12, *е*), выходящие на торец — *торцовыми*. Сучки, продольное сечение которых выходит одновременно на два ребра одной и той же стороны сортимента, называют *сшивными* (рис. 12, *ж*).

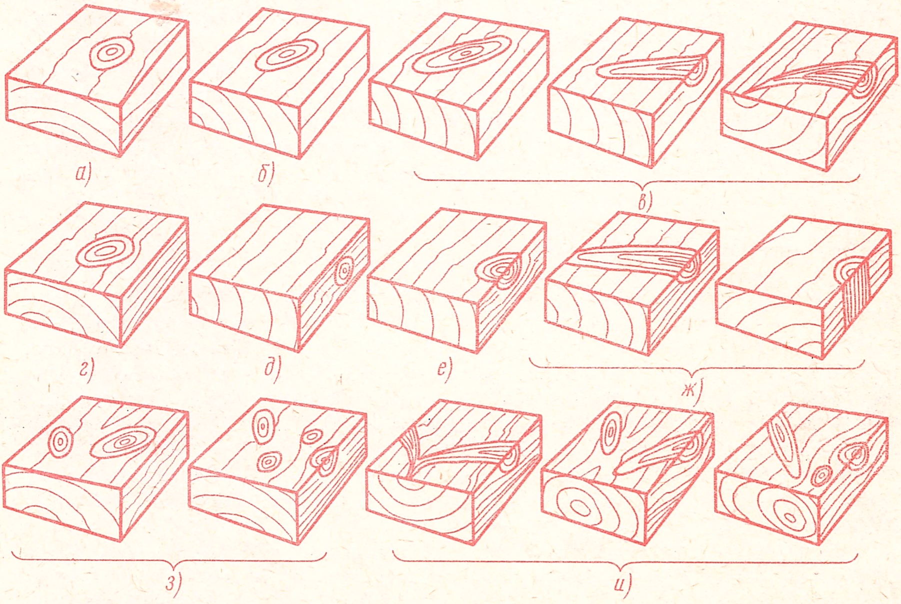


Рис. 12. Разновидности сучков:

а — круглый, б — овальный, в — продолговатые, г — пластевой, д — кромочный, е — ребровый ж — сшивные, з — групповые, и — разветвленные

По взаимному расположению различают сучки разбросанные, групповые и разветвленные. Любые сучки, расположенные одиночно и отстоящие друг от друга по длине сортимента на расстоянии, превышающем его ширину, называют *разбросанными*. Круглые, овальные и ребровые сучки, находящиеся в количестве двух или более на отрезке сортимента, длина которого равна его ширине, называют *групповыми* (рис. 12, *з*). Два продолговатых сучка одной мутовки или один продолговатый в сочетании с овальным или ребровым сучком той же мутовки, независимо от наличия между ними третьего, называют *разветвленными* (рис. 12, *и*). Чаще всего они встречаются у хвойных пород.

По степени срастания сучки подразделяют на сросшиеся, частично сросшиеся, несросшиеся и выпадающие несросшиеся. Сучки, годичные слои которых срослись с окружающей древесиной на протяжении не менее 3/4 периметра разреза сучка, называют *сросшимися*. Сучки, годичные слои которых срослись с окружающей древесиной на протяжении менее 3/4, но более 1/4 периметра разреза сучка, называют *частично сросшимися*. Сучки, годичные слои которых не имеют срастания с окружающей древесиной или срослись с ней на протяжении не более 1/4 периметра разреза сучка, называют *несросшимися*. Несросшиеся сучки, не имеющие срастания с окружающей древесиной и держащиеся в ней неплотно, называют *выпадающими несросшимися*. К ним относят и отверстия от выпавших сучков.

По состоянию древесины сучки делятся на здоровые, светлые здоровые, темные здоровые, здоровые с трещинами, загнившие, гнилые и табачные (рис. 13 на вклейке).

Сучки, имеющие древесину без признаков мягкой гнили, называют *здоровыми*. Здоровые сучки, древесина которых близка по цвету к окружающей древесине, называют *светлыми здоровыми*. *У темных здоровых* сучков древесина обильно пропитана смолой, дубильными и другими веществами, она значительно темнее окружающей древесины и зачастую неравномерно окрашена.

Здоровые сучки, имеющие одну или несколько трещин, называют *здоровыми сучками с трещинами*. Сучки с мягкой гнилью, занимающей не более 1/3 площади разреза сучка, называют *загнившими*, а занимающие более 1/3 площади разреза сучка — *гнилыми*. Загнившие или гнилые сучки, в которых выгнившая древесина полностью или частично заменена рыхлой массой ржаво-бурого или белесого цвета, называют *табачными*.

По выходу на поверхность сучки бывают односторонние и сквозные. Сучки, выходящие на одну или две смежные стороны сортимента, называют *односторонними*, а выходящие на две противоположные стороны сортимента — *сквозными*.

Наиболее качественная бессучковая древесина находится в нижней части ствола дерева (комлевые бревна).

Сучки — наиболее распространенный и неизбежный порок древесины, они ухудшают ее внешний вид, нарушают однородность строения, а иногда и целостность, вызывают искривление волокон и годичных слоев, затрудняют механическую обработку. Сучки, особенно кромочные, продолговатые, сшивные и групповые, снижают прочность древесины при растяжении вдоль волокон и изгибе. При поперечном сжатии и продольном скалывании сучки повышают прочность древесины. Табачные сучки указывают на наличие в древесине гнили.

В тех случаях, когда в круглых лесоматериалах трудно отличить табачные сучки от сходных с ними загнивших и гнилых, сучки зондируют щупом. Разрушенная часть загнивших и гнилых сучков бывает не глубже 2—3 см, а в табачных она идет глубже, часто достигая середины сортимента.

Измерение сучков. Размеры сучков выражают или в абсолютных

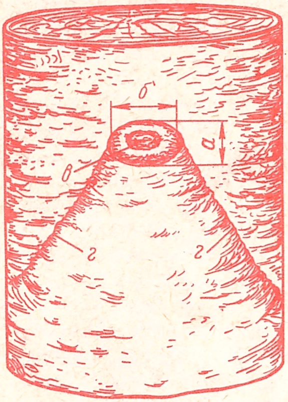


Рис. 14. Бровка и раневое пятно на стволе:

а — продольный и б — поперечный диаметр раневого пятна (глубина залегания заросшего сучка определяется по величине отношения а : б), в — раневое пятно, г — бровка

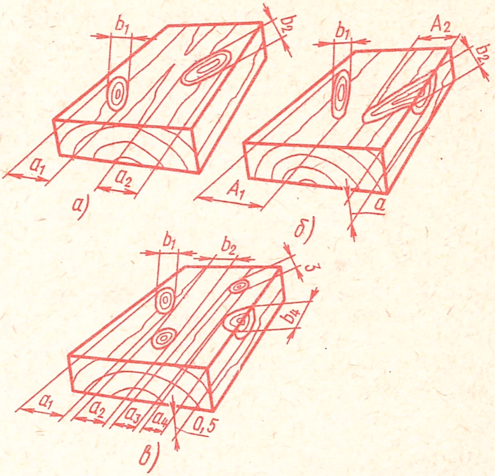


Рис. 15. Схема измерения сучков на пилопродукции:

а — круглых и овальных, б — продолговатых и разветвленных, в — ребровых и групповых

(в миллиметрах) или относительных (в долях размеров сортимента) величинах с указанием их количества в штуках: в круглых лесоматериалах и пилопродукции на 1 м длины или всю сторону сортимента, а в шпоне — на 1 м^2 или на всю площадь листа. В круглых лесоматериалах открытые сучки измеряют по их наименьшему диаметру. Присучковый наплыв в размер сучка не включают. Заросшие сучки в круглых лесоматериалах хвойных пород оценивают по высоте прикрывающих их вздутий над боковой поверхностью сортимента. Заросшие сучки в круглых лесоматериалах лиственных пород измеряют по наибольшему диаметру раневого пятна или по усу бровки раневого пятна (рис. 14), длина которого, измеренная в сантиметрах, приблизительно соответствует диаметру заросшего сучка в миллиметрах. Глубину залегания заросших сучков измеряют[1] по соотношению между наименьшим и наибольшим диаметрами раневого пятна и диаметром сортимента у места зарастания сучка.

Круглые и овальные сучки, а также не выходящие на ребро продолговатые и разветвленные сучки в пилопродукции и строганом шпоне измеряют:

по расстоянию между касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси сортимента (рис. 15, *а*, размеры b_1 и b_2; рис. 15 *б*, размер b_1);

по наименьшему диаметру сучка (рис. 15, *а*, размеры b_1 и b_2; рис. 15, *б*, размер A_2).

Сшивные сучки, а также выходящие на ребро продолговатые и разветвленные сучки в пилопродукции измеряют:

по расстоянию между ребром и касательной к контуру сучка, проведенной параллельно ребру; при этом измерение выполняют на той стороне сортимента, куда выходит поперечное сечение сучка (рис. 15, *б*, размер *а*);

[1] Таблицы для определения размеров заросших сучков приведены в ГОСТ 2140—71 «Древесина. Пороки».

по наименьшему диаметру продольного сечения сучка (рис. 15, *б*, размеры b_1 и b_2).

Выходящие на ребро продолговатые и разветвленные сучки в пилопродукции можно измерять также по расстоянию между ребром и касательной к контуру сучка, проведенной параллельно ребру; при этом измеряют на той стороне сортимента, куда выходит продольное сечение сучка (рис. 15, *б*, размер A_2).

Разветвленные сучки (рис. 15, *б*) в пилопродукции и строганом шпоне допускается измерять и по сумме размеров составляющих сучков с измерением каждого сучка по способу, соответствующему его разновидности ($Z_a = a$; $Z_b = b_1 + b_2$; $Z_A = A_1 + A_2$).

Ребровые сучки (рис. 15, *в*) в пилопродукции и строганом шпоне измеряют:

по расстоянию между ребром и касательной к контуру сучка, проведенной параллельно ребру (рис. 15, *в*, размеры a_4 и a_5);

по протяженности сучка на ребре (рис. 15, *в*, размер b_4).

Групповые сучки (рис. 15, *в*) в пилопродукции и строганом шпоне измеряют суммой размеров составляющих сучков, выходящих на одну сторону сортимента, с измерением каждого сучка по способу, соответствующему его разновидности ($Z_a = a_1 + a_2 + a_3 + a_4$; $Z_b = b_1 + b_2 + b_3 + b_4$).

В лущеном шпоне все сучки измеряют по наибольшему диаметру их сечения.

Сучки, обросшие корой, в пилопродукции и шпоне измеряют вместе с корой способом, соответствующим разновидности каждого сучка.

§ 13. Трещины

Трещины представляют собой разрывы древесины вдоль волокон.

Классификация трещин. Трещины подразделяются на метиковые, морозные, трещины усушки и отлупные.

Метиковыми трещинами (рис. 16, *а*, 17, *а*) называют радиально направленные внутренние трещины в ядре или спелой древесине, отходящие от сердцеви-

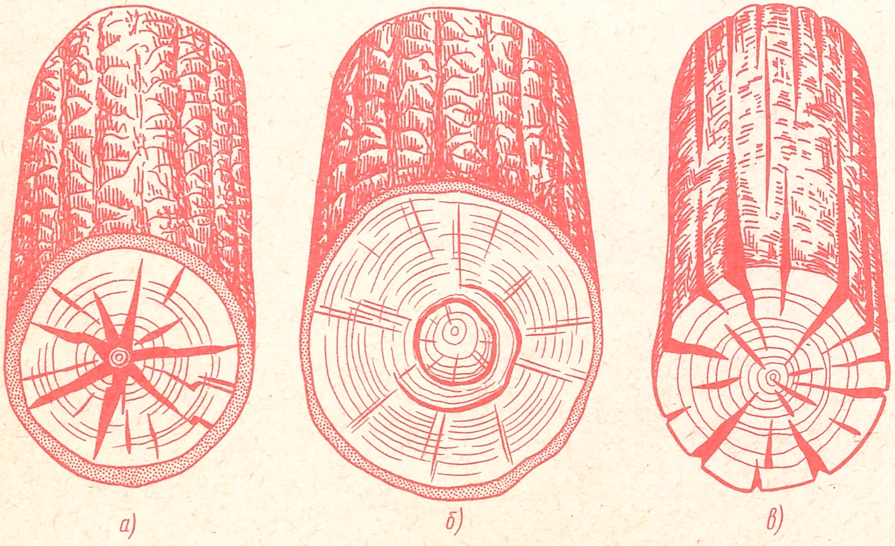


Рис. 16. Вид трещин в бревне:
а — метиковые трещины, б — отлупные, в — трещины усушки

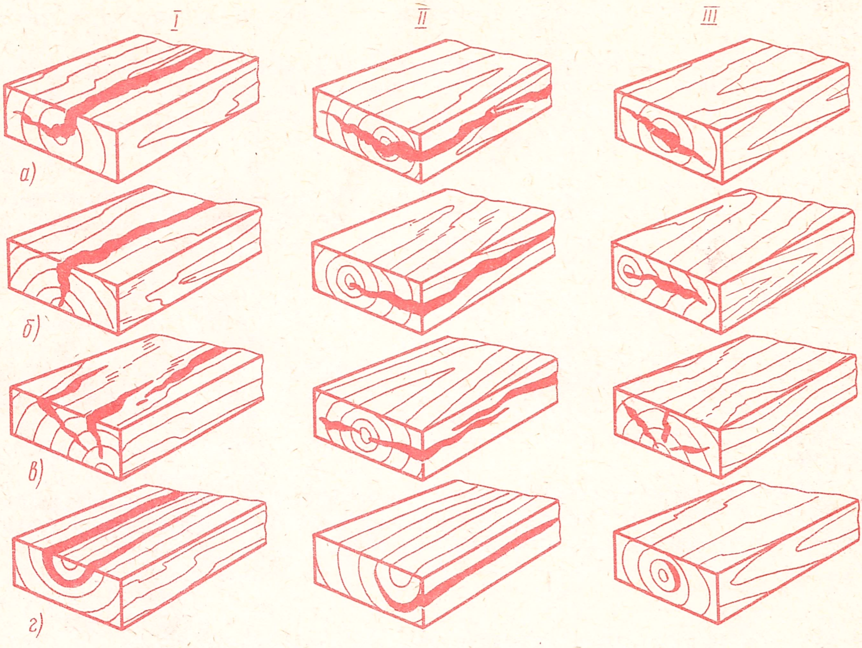


Рис. 17. Основные разновидности трещин в досках:
I — пластевые, II — кромочные, III — торцовые; а — метиковые, б — морозные, в — трещины усушки, г — отлупные

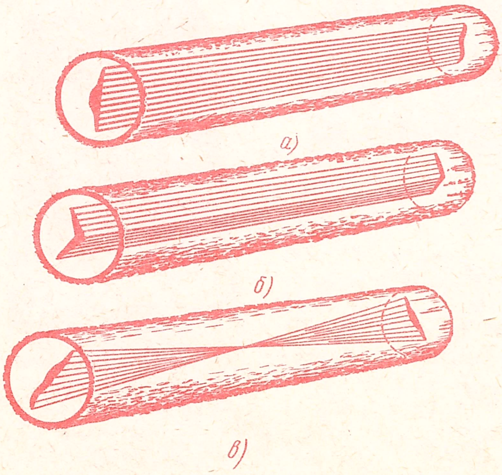


Рис. 18. Схемы метиковых трещин в круглых лесоматериалах:
а — простая, б и в — сложные

ны и имеющие большую протяженность по длине сортимента. Такие трещины возникают в растущем дереве и увеличиваются в срубленной древесине в процессе ее просыхания. Метиковые трещины в круглых лесоматериалах бывают только на торцах, в пилопродукции — как на торцах, так и на боковых поверхностях. Метиковые трещины, состоящие из одной или двух трещин и расположенные на обоих торцах сортимента в одной плоскости, называют простыми (рис. 18, *а*), а расположенные на торцах сортимента в разных плоскостях— сложными (рис. 18, *б*,*в*).

Морозные трещины (см. рис. 17, *б*) — радиально направленные наружные трещины, проходящие из заболони в ядро и имеющие значительную протяженность по длине сортимента.

Такие трещины возникают в растущем дереве и сопровождаются образованием на стволе характерных валиков и гребней разросшейся древесины и коры. В круглых лесоматериалах морозные трещины бывают на боковой поверхности в виде длинных и глубоких трещин, окруженных валиками или гребнями, на торцах — в виде глубоких радиальных трещин с уширенными около них годичными слоями, в пилопродукции — в виде длинных радиальных трещин с уширенными и искривленными около них годичными слоями и темными (у хвойных) засмоленными стенками.

Отлупные трещины (см. рис. 16, *б*, 17, *г*) — трещины в ядре или спелой древесине, проходящие между годичными слоями и имеющие значительную протяженность по длине сортимента. Эти трещины возникают в растущем дереве и увеличиваются в срубленной древесине в процессе ее высыхания.

Трещины усушки (см. рис. 16,*в*, 17,*в*) — это радиально направленные трещины. возникающие в срубленной древесине под действием внутренних напряжений в процессе ее высыхания. От метиковых и морозных трещин они отличаются меньшей протяженностью по длине сортимента (не более 1м) и меньшей глубиной.

Трещины, выходящие на боковую поверхность сортимента или на боковую поверхность и торец, называют *боковыми;* выходящие на пласть или на пласть и торец — *пластевыми* (см. рис. 17, *I*); выходящие на кромку или кромку и торец — *кромочными* (см. рис. 17, *II*), выходящие только на торцы сортимента — *торцовыми* (см. рис. 17, *III*).

По глубине распространения трещины бывают неглубокие (глубиной не более $1/10$ толщины сортимента), глубокие (глубиной более $1/10$ толщины сортимента без второго выхода на его боковую поверхность) и сквозные (имеющие два выхода на боковую поверхность сортимента).

По ширине трещины разделяют на сомкнутые (шириной не более 0,2 мм) и разошедшиеся (шириной более 0,2 мм).

Все разновидности трещин, особенно сквозные, нарушают целостность лесоматериалов и в некоторых случаях снижают механическую прочность их.

Измерение трещин. Измеряют трещины в линейных мерах или долях диаметров сортимента.

Боковые трещины измеряют по глубине и длине. Глубину боковых трещин, не имеющих выхода на торцы, измеряют щупом толщиной 0,3 мм.

Торцовые трещины, кроме трещин усушки, в круглых лесоматериалах измеряют:

по наименьшей толщине сердцевинной вырезки, в которую они могут быть вписаны, в линейных мерах или долях диаметра торца;

по наименьшему диаметру круга, в который они могут быть вписаны, или по наименьшей ширине неповрежденной периферической зоны торца, в линейных мерах или долях диаметра торца.

Торцовые трещины усушки в круглых лесоматериалах измеряют по глубине в линейных мерах или долях диаметра торца.

Торцовые трещины в пилопродукции измеряют по глубине и протяженности на торце.

Отлупные торцовые трещины измеряют по хорде, если трещина занимает менее половины окружности годичного слоя, или по диаметру, если трещина занимает половину или более половины окружности годичного слоя (в линейных мерах или долях размера сортимента).

В шпоне трещины измеряют по длине (в линейных мерах или долях длины листа).

§ 14. Пороки формы ствола

К порокам формы ствола относят сбежистость, закомелистость, наросты и кривизну.

Сбежистость представляет постепенное уменьшение толщины круглых лесоматериалов или ширины необрезных пиломатериалов на всем их протяжении, превышающее величину нормального сбега, равного 1 см на 1 м длины сортимента. Сбежистость увеличивает количество отходов при распиливании и лущении круглых лесоматериалов и раскрое пилопродукции.

В круглых лесоматериалах и необрезной пилопродукции сбежистость измеряют по разности между диаметрами (или ширинами) верхнего и нижнего концов сортимента в сантиметрах на 1 м длины или в процентах от длины сортимента. В комлевых лесоматериалах нижний конец сортимента обмеряют на расстоянии 1 м от нижнего торца.

Закомелистость — это резкое увеличение диаметра комлевой части круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции, когда диаметр (или ширина) комлевого торца не менее чем в 1,2 раза превышает диаметр (или ширину) сортимента, измеренный на расстоянии 1 м от этого торца. Закомелистость различают округлую и ребристую. При округлой закомелистости сортимент имеет округлую форму поперечного сечения, при ребристой — поперечное сечение сортимента имеет звездчато-лопастную форму.

Закомелистость затрудняет применение круглых лесоматериалов по назначению, увеличивает количество отходов при их распиливании, лущении и раскрое пилопродукции, обусловливает появление в пилопродукции и шпоне радиального наклона волокон.

Закомелистость определяют по разности между диаметрами (или ширинами) сортимента, измеренными у комлевого торца и на расстоянии 1 м от этого торца, в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Ребристую закомелистость определяют по разности между наибольшим и наименьшим диаметрами комлевого торца сортимента в линейных мерах или долях диаметра торца.

Наросты — резкое местное утолщение ствола различной формы и размеров, имеют свилеватую древесину. Наросты встречаются на всех породах древесины, чаще на лиственных. Наличие нароста затрудняет применение круглых лесоматериалов по назначению и осложняет их переработку. Древесина наростов вследствие перепутанности волокон, наличия завитков и глазков отличается очень красивой текстурой, поэтому высоко ценится в производстве мебели и художественных изделий, где ее применяют главным образом в виде облицовочного шпона. Особенно ценны наросты ореха, ильма и карагача.

Длину и толщину нароста измеряют в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Кривизна — искривление продольной оси сортимента. Она бывает простой и сложной. Простая кривизна характеризуется только одним изгибом сортимента, а сложная — несколькими изгибами сортимента.

Кривизна круглых лесоматериалов затрудняет использование их по назначению, увеличивает количество отходов при их распиловке, лущении и раскрое пилопродукции, обусловливает появление в пилопродукции и шпоне радиального наклона волокон.

Простую кривизну измеряют по величине стрелы прогиба сортимента в месте его искривления в процентах от протяженности кривизны по длине сортимента.

Сложную кривизну измеряют по величине стрелы прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений в процентах от протяженности этого искривления по длине сортимента.

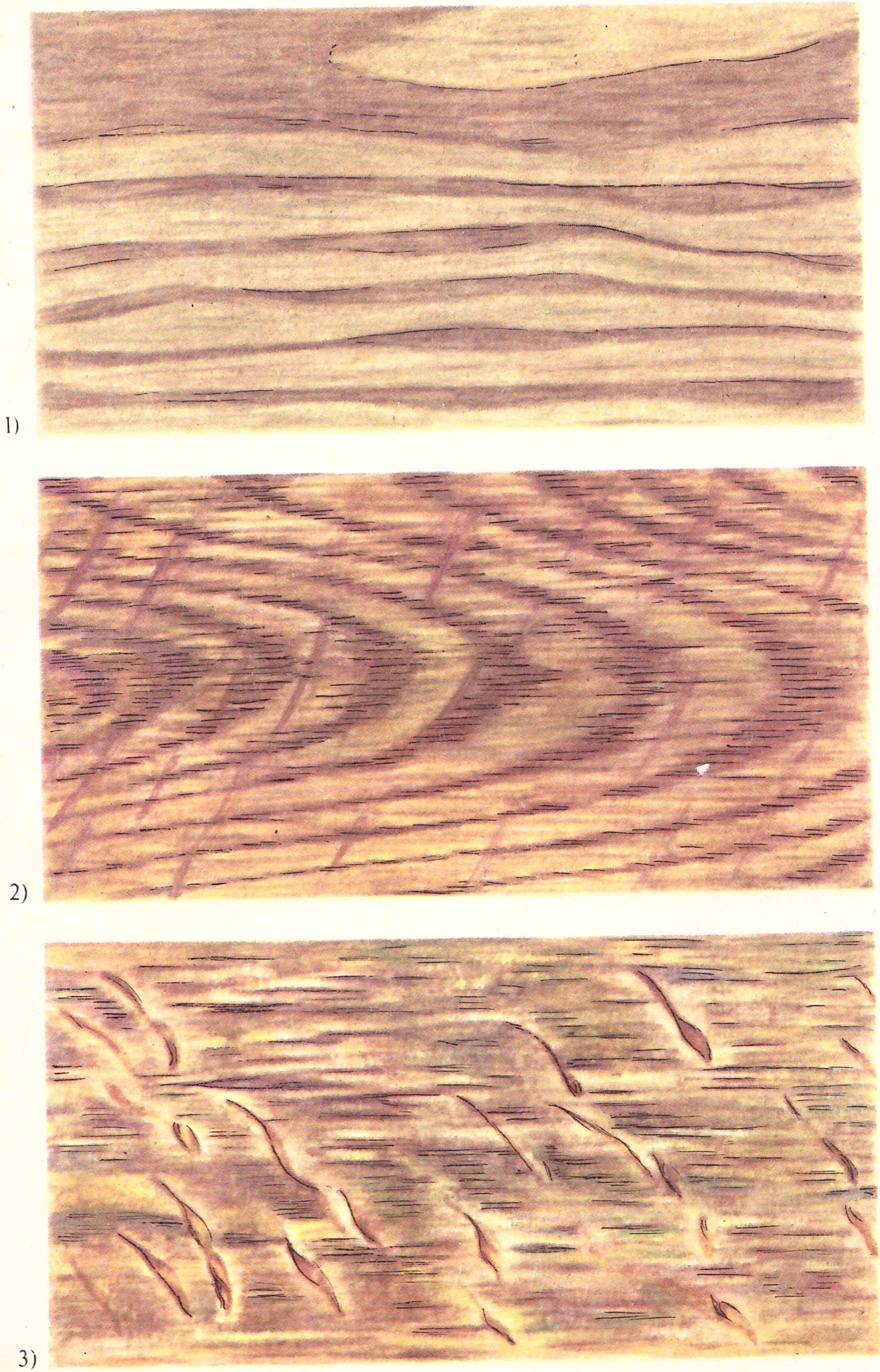
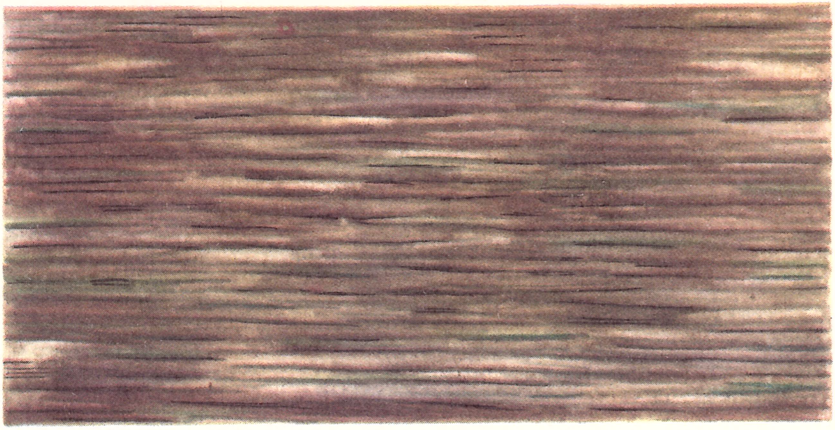


Рис. 9. Текстура древесины разных пород:

1 — лиственница, *2* — дуб (тангентальный разрез), *3* — дуб (радиальный разрез)

4) 

5)

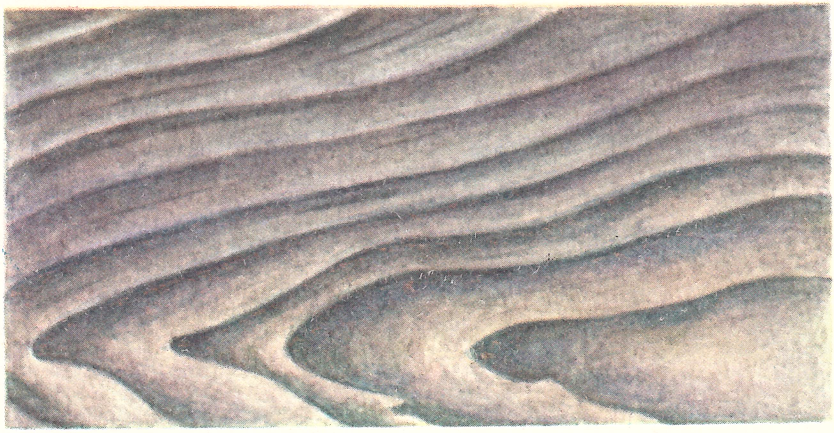
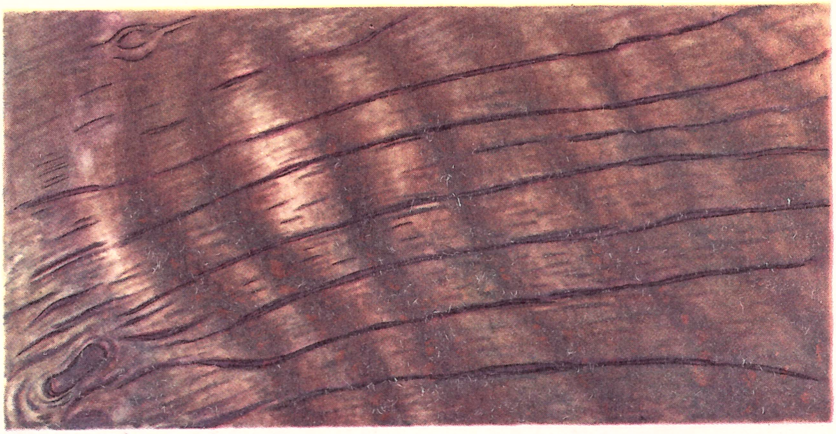
6) 

Рис. 9. Продолжение:
4 — мореный дуб, *5* — клен, *6* — серый клен

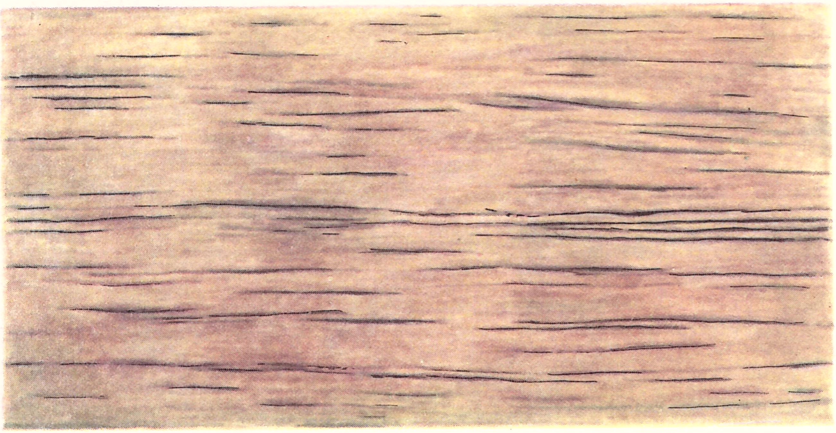
7)

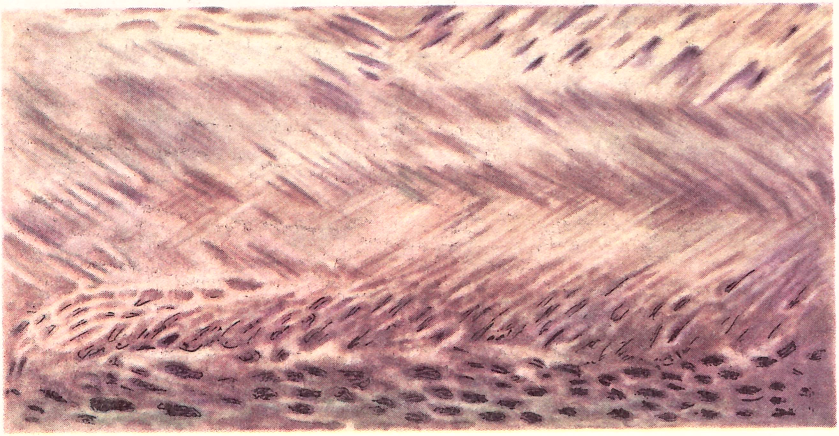


8)

9)

Рис. 9. Продолжение:
7 — груша, *8* — орех, *9* — тис


10)


11)

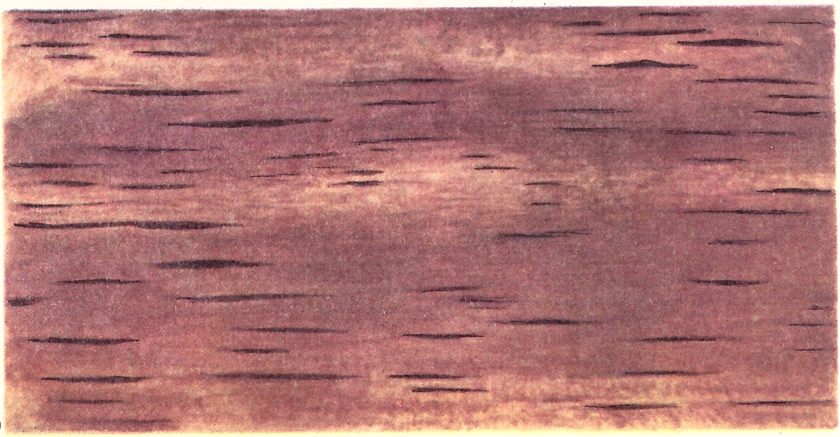
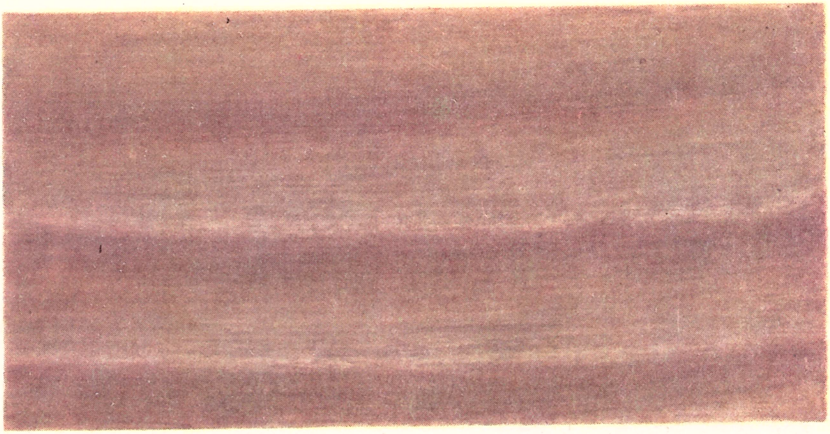
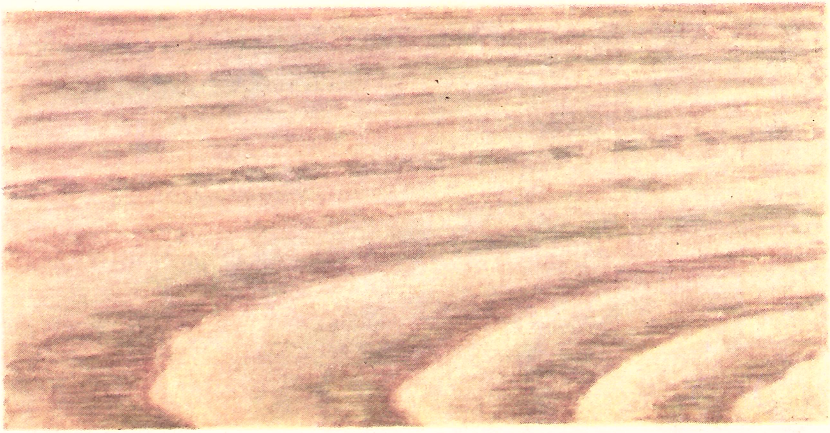

12)

Рис. 9. Продолжение:
10 — каштан, *11* — чинара, *12* — красное дерево



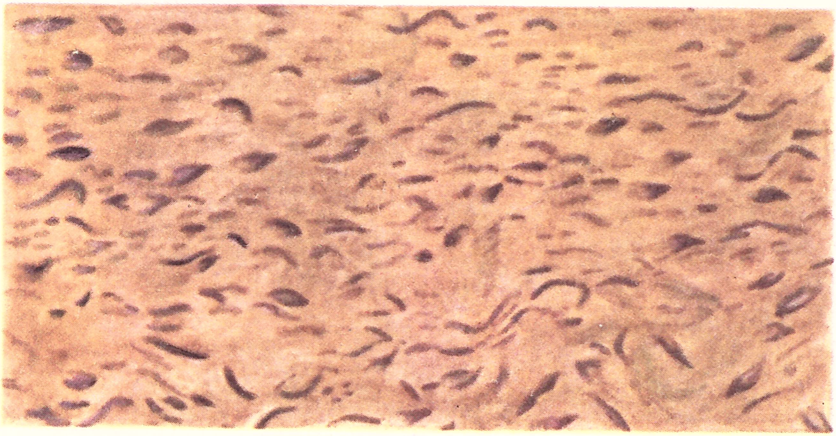
13)



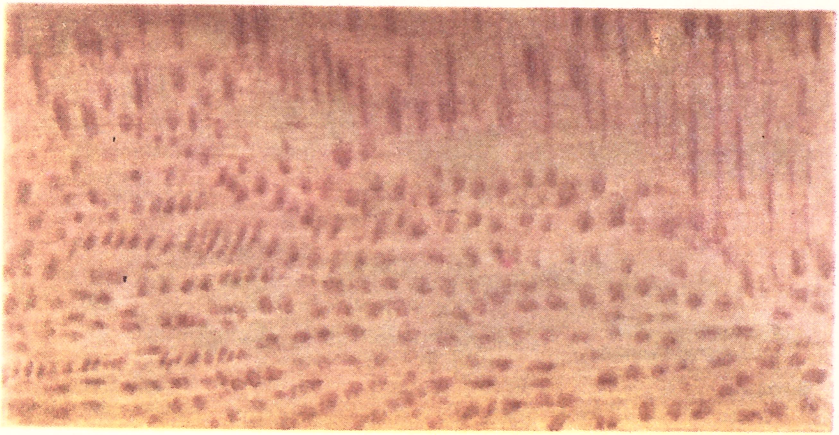
14)

15)

Рис. 9. Продолжение:
13 — лох, *14* — ясень, *15* — карагач



16)



17)

18)

Рис. 9. Продолжение:
16 — карельская береза, *17* — платан, *18* — аморант

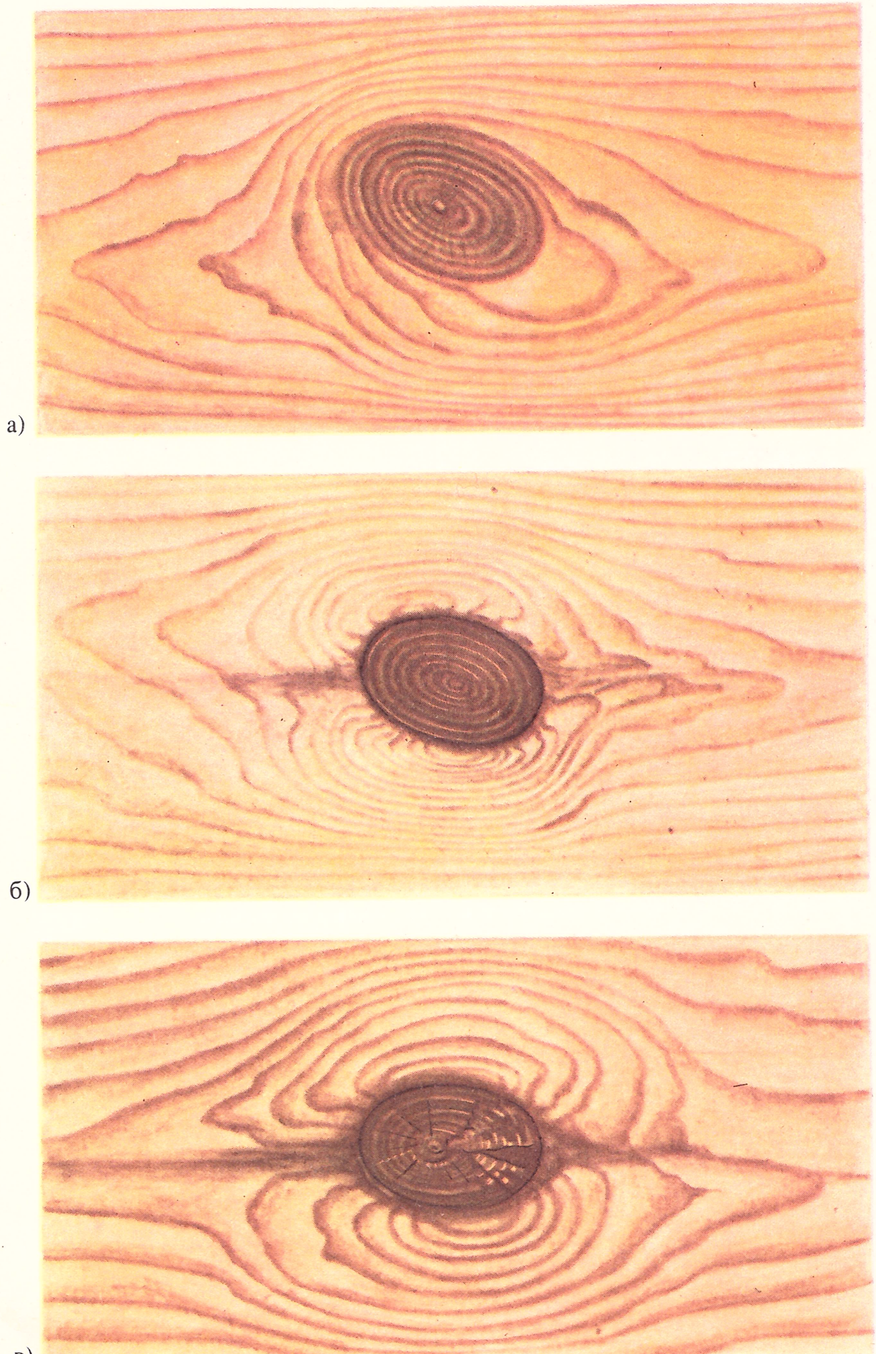
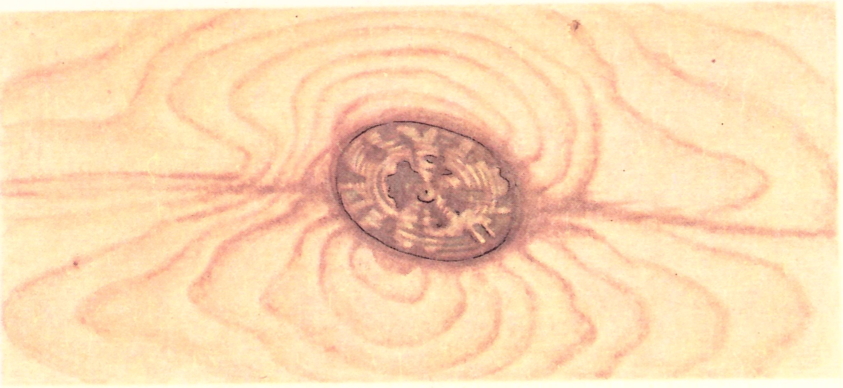
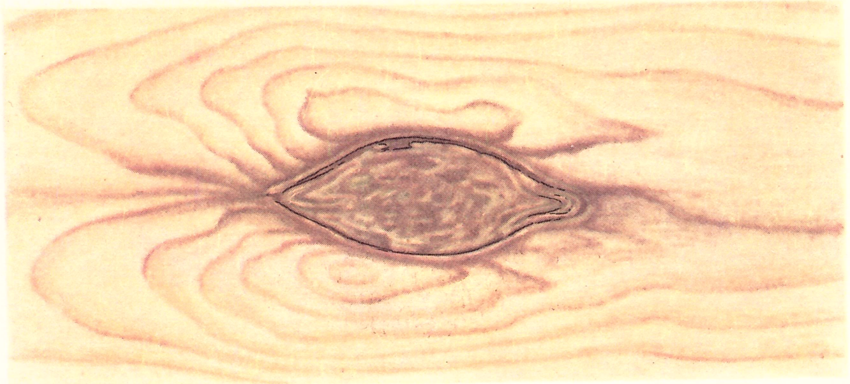


Рис. 13. Виды сучков по состоянию древесины:
а — сучок светлый здоровый, *б* — сучок темный здоровый, *в* — загнивший сучок

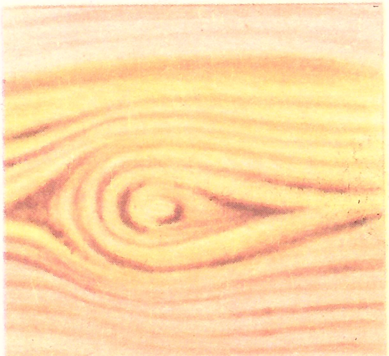


г)

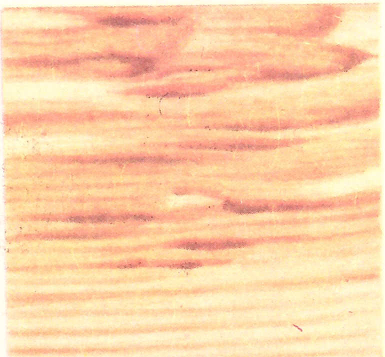


д)

Рис. 13. Продолжение:
г — гнилой сучок, *д* — табачный сучок



а)



б)

Рис. 20. Химические окраски:
а — дубильные потеки, *б* — желтизна

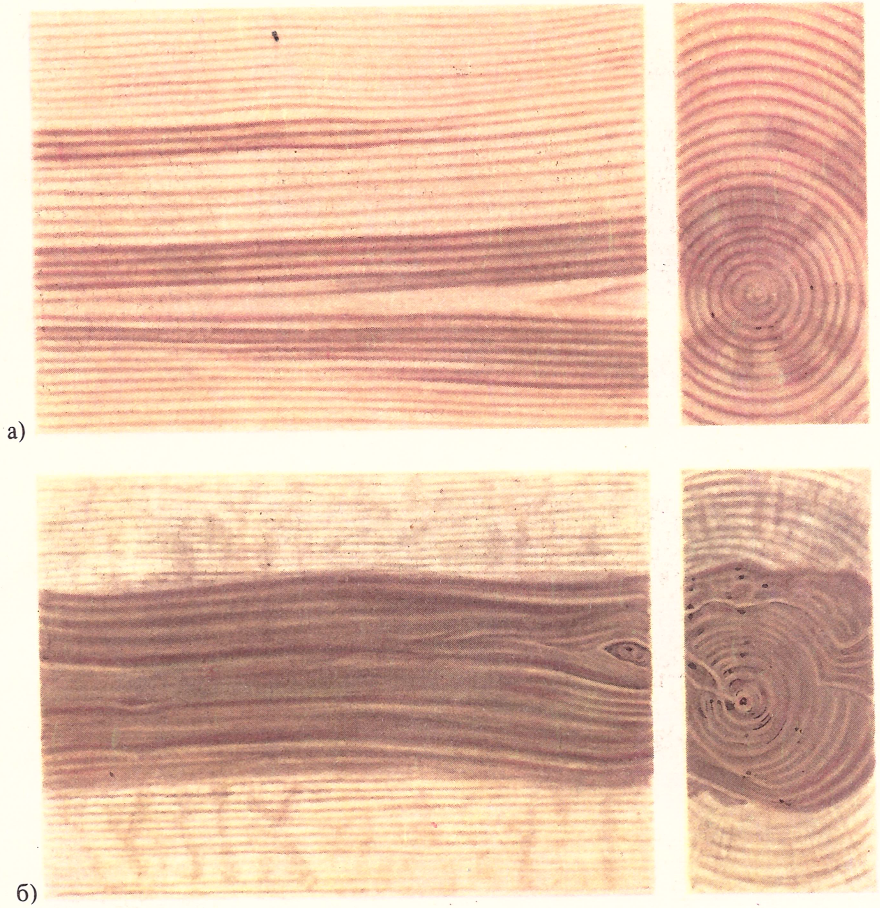


Рис. 21. Грибные ядровые пятна и полосы в древесине сосны (*а*) и березы (*б*)

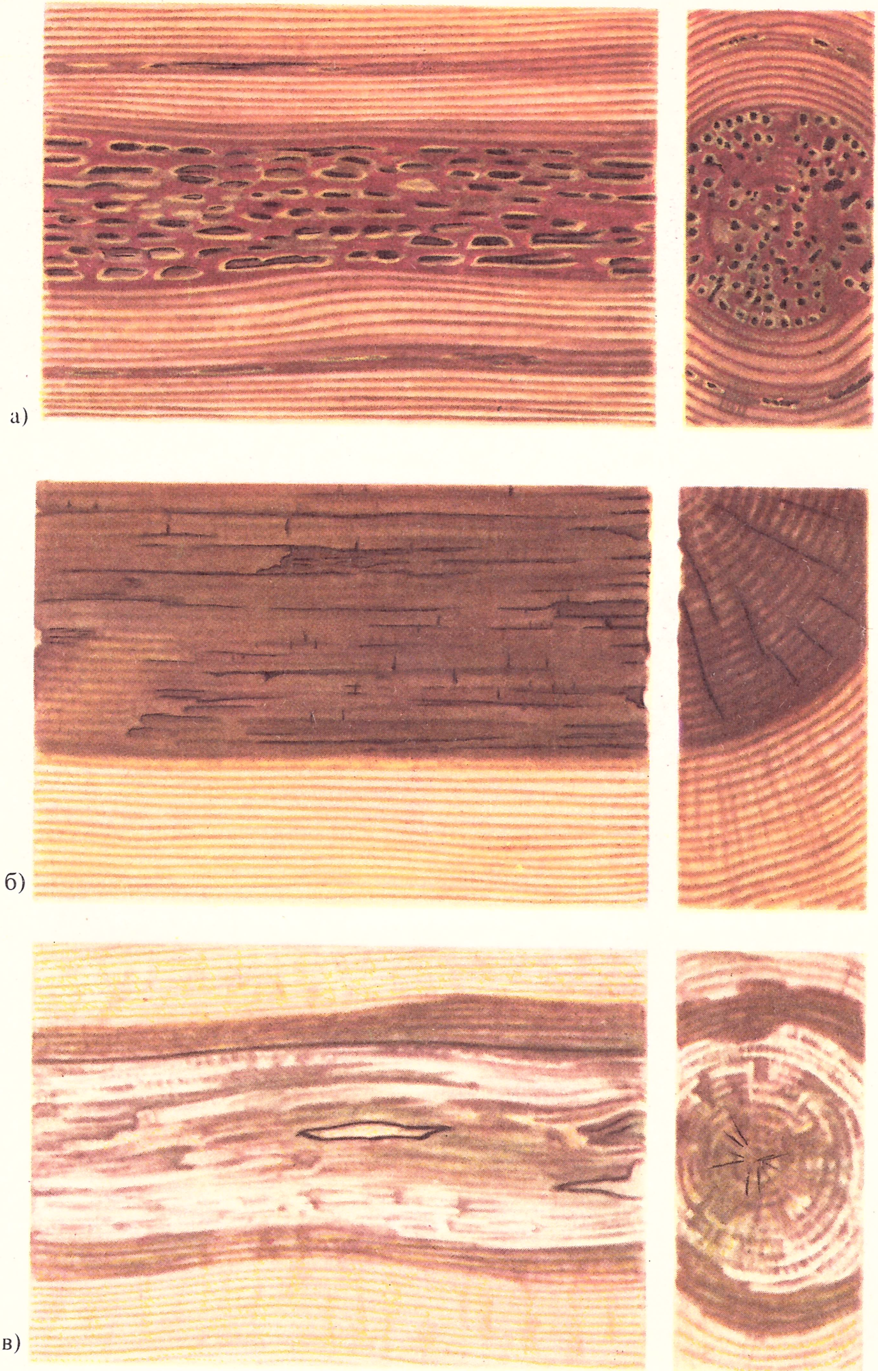


Рис. 22. Ядровая гниль:
а — пестрая ситовая (сосна), *б* — бурая трещиноватая, *в* — белая волокнистая (береза)

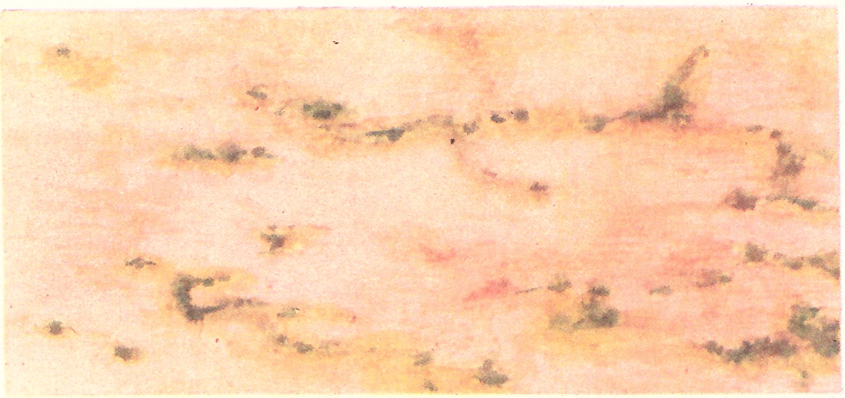
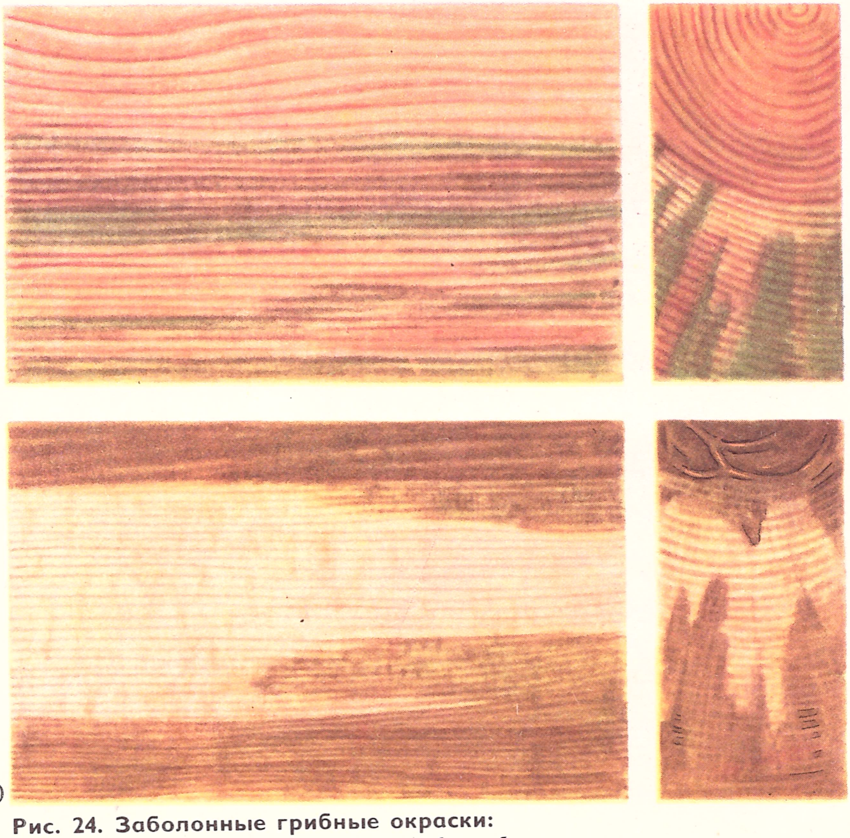


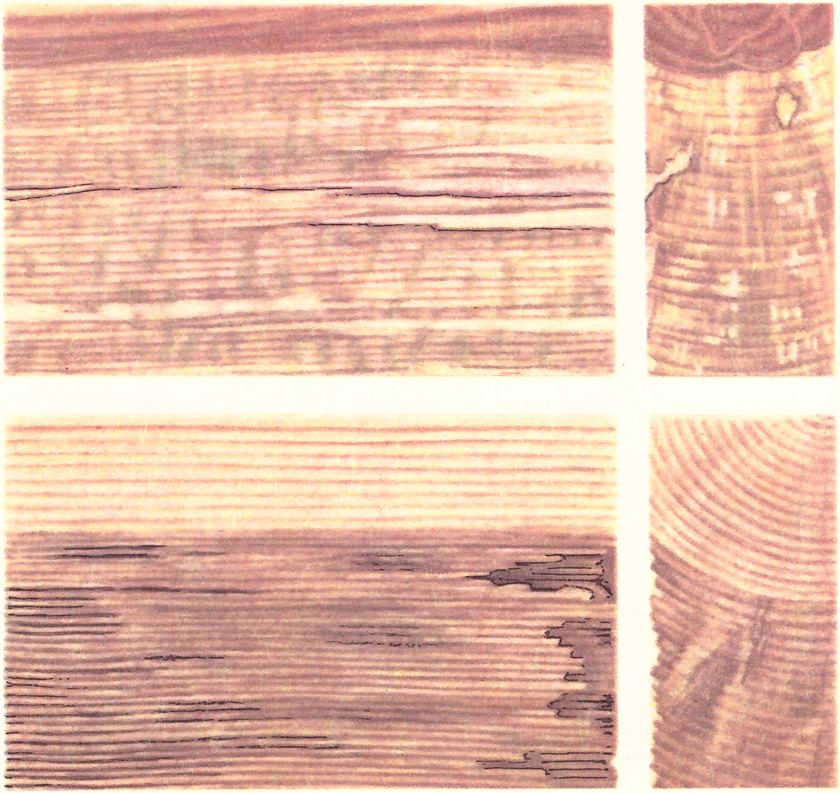
Рис. 23. Плесень



а)

б)

Рис. 24. Заболонные грибные окраски:
а — синева (розовая и коричневая окраски), *б* — побурение



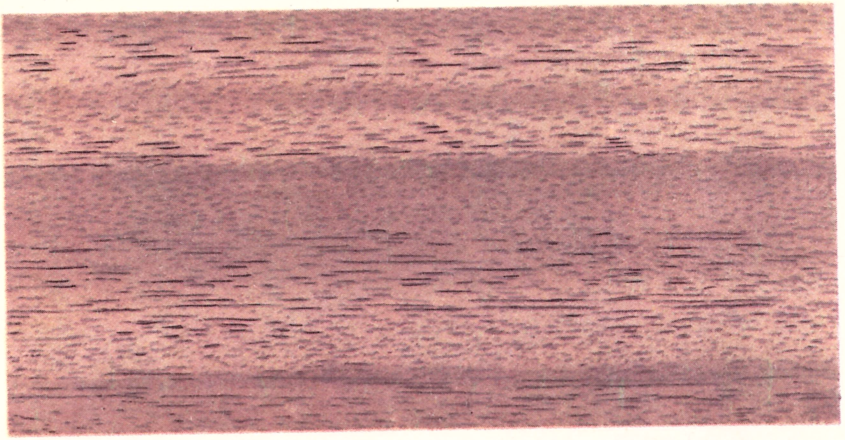
а)

б)

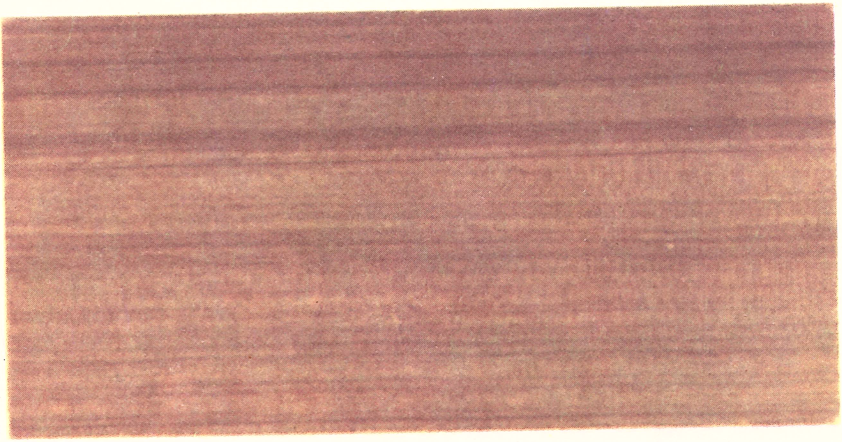
Рис. 25. Заболонная гниль:
а — твердая (береза), *б* — мягкая (сосна)

а)

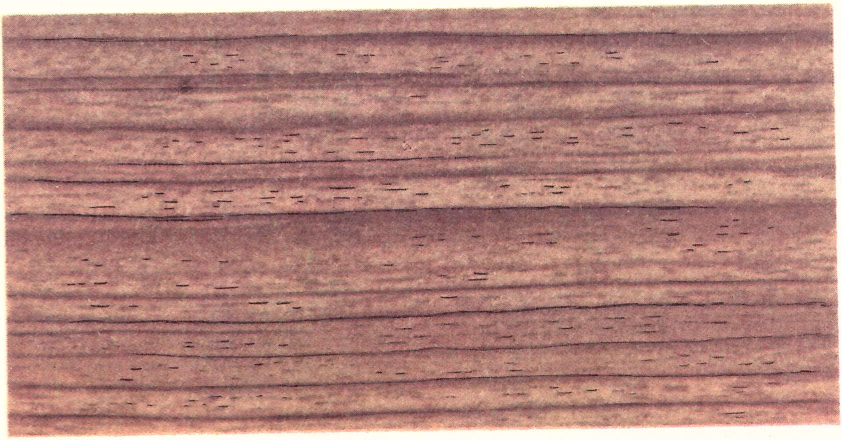
Рис. 28. Синтетический шпон:
а — под орех



б)



в)



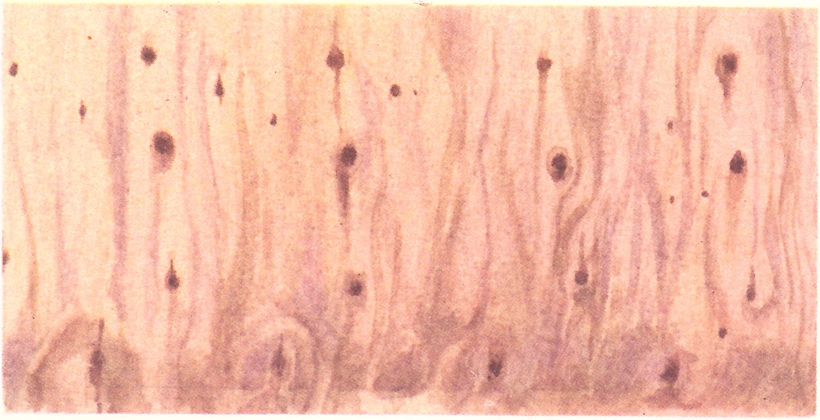
г)

Рис. 28. Продолжение:
б — красное дерево, *в* — лимонное дерево, *г* — палисандр

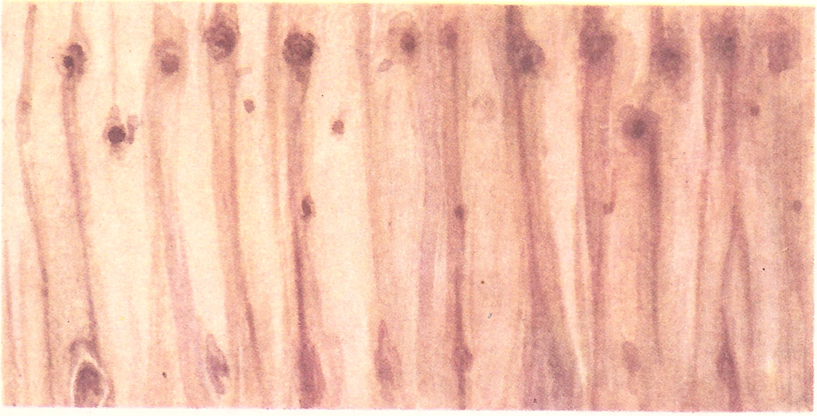
а) б) в)

Рис. 42. Сорта шпона:

а — А, б — АВ, в — В



г)



д)

Рис. 42. Продолжение:
г — ВВ, д — С

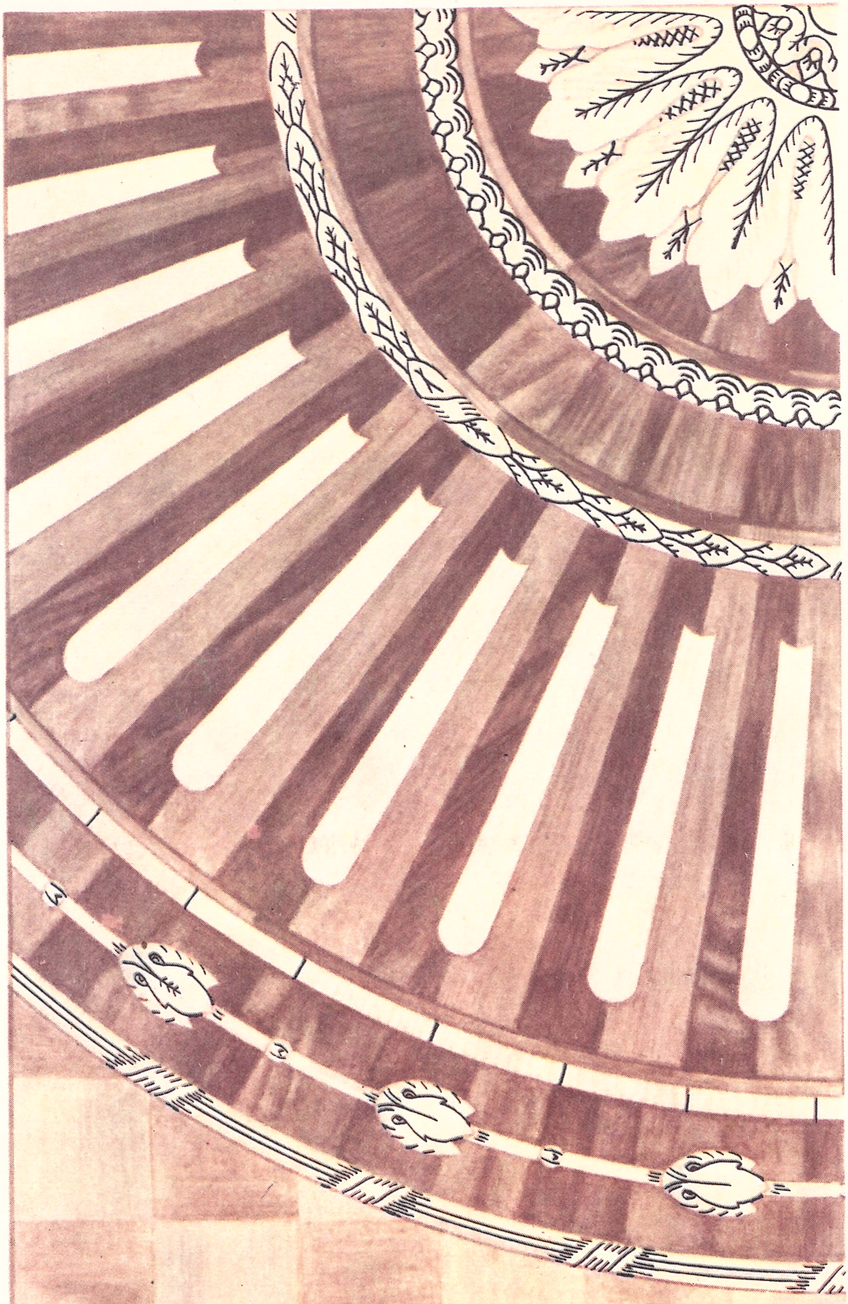


Рис. 55. Художественный паркет

При измерении кривизны комлевых лесоматериалов размер сбега на первом метре от нижнего торца в расчет не принимают.

В круглых лесоматериалах, предназначенных для последующей разделки на чураки, кривизну измеряют отдельно для каждого чурака.

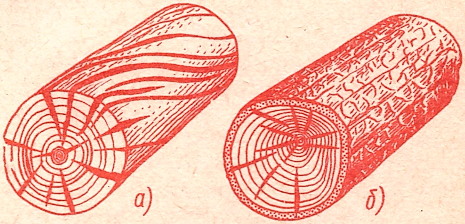
§ 15. Пороки строения древесины

К порокам строения древесины относятся: наклон волокон, крень, тяговая древесина, свилеватость, завиток, глазки, смоляной кармашек, сердцевина, двойная сердцевина, пасынок, сухобокость, прорость, рак, засмолок, ложное ядро, пятнистость, внутренняя заболонь, водослой.

Наклон волокон (рис. 19, *а*) — это непараллельность волокон древесины продольной оси сортимента. Наклон волокон может быть тангентальный и радиальный.

Тангентальный наклон волокон обнаруживают в круглых лесоматериалах на боковой поверхности и тангентальных поверхностях пилопродукции и шпона по непараллельности сердцевинных лучей, смоляных ходов, трещин и полосок грибных поражений продольной оси сортимента. Кроме того, тангентальный наклон волокон можно определить прочерчиванием линий вдоль волокон каким-либо тонким твердым предметом, но не режущим инструментом.

Радиальный наклон волокон обнаруживают в пилопродукции и шпоне на радиальных поверхностях по непараллельности годичных слоев продольной оси сортимента, а на тангентальных поверхностях — по рисунку выклинивания и перерезания годичных слоев. Радиальный наклон волокон встречается в



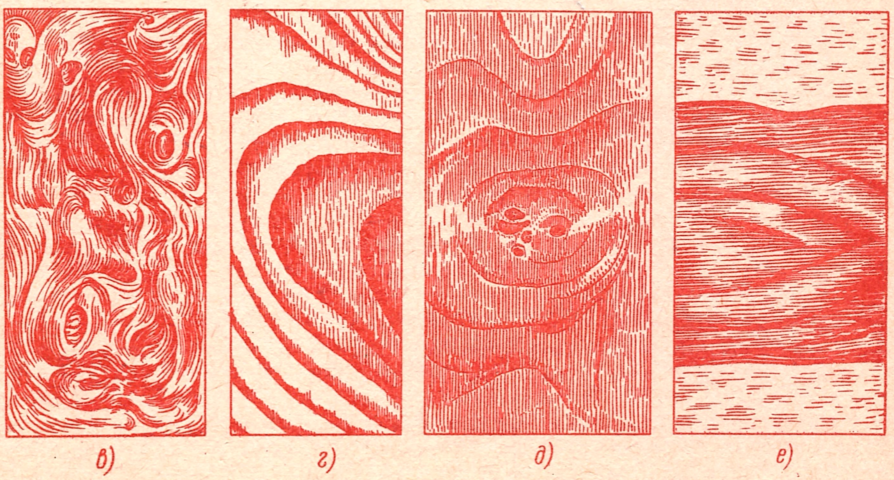


Рис. 19. Пороки строения древесины:

а — тангентальный наклон волокон, б — крень, в — свилеватость, г — завиток, д — глазки, е — ложное ядро

пилопродукции и шпоне, изготовленных из круглых лесоматериалов, имеющих пороки формы ствола (сбежистость, закомелистость и кривизну).

Наклон волокон повышает прочность древесины при раскалывании, затрудняет ее механическую обработку, понижает способность к загибу, а также прочность пилопродукции и шпона при растяжении вдоль волокон и изгибе. Тангентальный наклон волокон в пиломатериалах приводит к повышенной продольной усушке и короблению.

Наклон волокон измеряют:

в круглых лесоматериалах — на верхнем торце по хорде, соответствующей величине отклонения волокон от линии, параллельной продольной оси сортимента, на расстоянии 1 м от этого торца в сантиметрах или долях диаметра верхнего торца;

в пилопродукции и шпоне — в наиболее типичном месте общего направления волокон по величине отклонения от линии, параллельной продольной оси листа (для шпона) и на протяжении не менее двойной ширины сортимента (для пилопродукции) в процентах от длины, на которой это отклонение измерено.

Крень (рис. 19, *б*) — местное изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне стволов и ветвей, проявляющееся в виде кажущегося резкого увеличения ширины поздней древесины годичных слоев. На торцах лесоматериалов крень наблюдается в виде дугообразных, реже кольцевых участков темноокрашенной древесины; на боковой поверхности пилопродукции и шпона — в виде такого же цвета полос.

Крень образуется преимущественно в древесине ели и свойственна искривленным и наклонно стоящим стволам, а также всем ветвям.

Различают крень местную и сплошную. Местная крень имеет вид узких дугообразных участков, захватывающих один или несколько годичных слоев. Сплошная крень захватывает значительную часть площади поперечного сечения ствола, иногда половину и больше. Она расположена по одну сторону от сердцевины.

Крень повышает твердость древесины и ее прочность при сжатии и статическом изгибе; снижает ударную вязкость при изгибе и прочность при растяжении; увеличивает усушку вдоль волокон, вызывая этим растрескивание и продольное коробление пилопродукции; уменьшает водопоглощение древесины и тем затрудняет ее пропитывание, а также ухудшает внешний вид древесины.

Размеры крени определяют по ширине и длине зоны, занятой пороком, в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Тяговая древесина — местное изменение строения древесины лиственных пород в растянутой зоне стволов и ветвей, проявляющееся в резком увеличении ширины годичных слоев в растянутой зоне, их более светлой окраске и появлении своеобразного серебристо-матового отблеска. Лесоматериалы с тяговой древесиной на поперечном и продольном распилах имеют пушисто-бархатистую поверхность. Этот порок наблюдается на торцах в виде дугообразных участков, на радиальных поверхностях пилопродукции и в шпоне из древесины с отчетливыми годичными слоями (дуб, ясень) — в виде узких полос-тяжей. В лесоматериалах со слабо выраженными годичными слоями (клен, береза) определить тяговую древесину очень трудно.

Этот порок повышает прочность древесины при растяжении вдоль волокон и ударную вязкость при изгибе, снижает прочность при сжатии вдоль волокон и статическом изгибе, повышает усушку во всех направлениях, особенно вдоль волокон, что способствует появлению коробления и трещин, затрудняет обработку, приводя к образованию ворсистости и мшистости поверхностей.

Тяговую древесину измеряют по ширине и длине зоны, занятой пороком, в линейных мерах или долях размеров сортиментов; по площади зоны, занятой пороком, в процентах от площади соответствующих сторон сортимента.

Свилеватость (рис. 19, *в*) — извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины. Она встречается на всех древесных породах, чаще на лиственных, и преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола. Свилеватость бывает волнистая и путаная. Волнистая свилеватость характеризуется более или менее правильным расположением волокон древесины, путаная — беспорядочным расположением волокон древесины. Свилеватость снижает прочность древесины при растяжении, сжатии и изгибе, повышает прочность древесины при раскалывании и скалывании в продольном направлении, затрудняет фрезерование и теску древесины. Измеряют свилеватость так же, как крень и тяговую древесину.

Завиток (рис. 19, *г*) — местное искривление годичных слоев, обусловленное влиянием сучков или проростей; встречается в виде частично перерезанных, скобкообразно изогнутых концентрических контуров, образованных искривленными годичными слоями.

Различают завиток односторонний и сквозной. Односторонний завиток выходит на одну или две смежные стороны сортимента, а сквозной — на две противоположные стороны сортимента.

Завиток, особенно сквозной, снижает прочность древесины при сжатии и растяжении вдоль волокон и при статическом изгибе, а также ударную вязкость при изгибе. Заметно снижается прочность древесины при расположении завитков в растянутой зоне опасного сечения.

Длину и ширину завитка измеряют в линейных мерах или долях размеров сортимента, а количество их в штуках: в пилопродукции — на 1 м длины или всю сторону сортимента, а в шпоне — на 1 $м^2$ или на всю площадь листа.

Глазки (рис. 19, *д*) — это следы неразвившихся в побег спящих почек. Диаметр глазков не превышает 5 мм.

В зависимости от расположения глазки бывают разбросанные и групповые. Разбросанные глазки располагаются одиночно и отстоят один от другого на расстоянии более 10 мм. Групповые глазки сосредоточены в количестве трех и более и отстоят один от другого на расстоянии не более 10 мм.

В зависимости от цвета различают глазки светлые и темные. Древесина светлых глазков близка к цвету окружающей древесины, а темных — значительно темнее ее.

В малых сортиментах глазки, находящиеся в опасном сечении, снижают их прочность при статическом изгибе и ударную вязкость при изгибе.

Разбросанные глазки измеряют по количеству в штуках: в пилопродукции — на 1 м длины или всю сторону сортимента, а в шпоне — на 1 $м^2$ или всю площадь листа. Групповые глазки измеряют по ширине и длине занимаемой ими зоны в линейных мерах или долях размеров сортимента и количеству в штуках: в пилопродукции — на 1 м длины или всю сторону сортимента, в шпоне — на 1 $м^2$ или всю площадь листа.

Смоляной кармашек представляет собой полость внутри годичного слоя, заполненную смолой. Он наблюдается на тангентальных поверхностях в виде овальных плоских углублений, на радиальных поверхностях — в виде узких продольных щелей, на торцах — в виде коротких дугообразных полостей. Смоляной кармашек встречается в древесине хвойных пород, чаще у ели.

Различают смоляной кармашек односторонний и сквозной. Односторонний смоляной кармашек выходит на одну или две смежные, а сквозной — на две противоположные стороны сортимента.

В мелких деталях смоляные кармашки снижают прочность древесины. Вытекающая из смоляных кармашков смола портит поверхность изделий и препятствует их лицевой отделке и склеиванию.

Смоляные кармашки измеряют по глубине, ширине и длине в миллиметрах

или долях размеров сортимента и по количеству в штуках: в пилопродукции на 1 м длины или всю сторону сортимента, в шпоне на 1 м^2 или всю площадь листа.

Сердцевина — узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани; характеризуется бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. На торцах сортимента наблюдается в виде небольшого (до 5 мм) пятнышка различной формы, на радиальных поверхностях — в виде узкой прямой полоски. Сортименты, которые имеют этот порок, подвержены растрескиванию.

Сердцевину учитывают по наличию на боковой поверхности. Глубину залегания сердцевины в пилопродукции измеряют, считая от ближайшей боковой поверхности, в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Двойная сердцевина характеризуется наличием в сортименте двух сердцевин. В круглых лесоматериалах она наблюдается на верхних торцах в виде двух сердцевин с самостоятельными системами годичных слоев, окруженными с периферии одной общей системой.

Двойная сердцевина затрудняет обработку (распиловку и лущение) древесины и увеличивает количество отходов. Сортименты с двойной сердцевиной легко растрескиваются.

В пилопродукции и шпоне измеряют протяженность двойной сердцевины вдоль сортимента в линейных мерах или долях размеров сортимента, а в круглых лесоматериалах учитывают наличие порока.

Пасынок — отставшая в росте или отмершая вторая вершина, проходящая через сортимент под острым углом к его продольной оси на значительном протяжении.

Этот порок наблюдается на боковой поверхности круглых лесоматериалов в виде сильно вытянутого овала, у которого один диаметр превышает другой более чем в 4 раза, в пилопродукции и шпоне — в виде такого же овала или вытянутой полосы.

Пасынок нарушает однородность строения древесины, а в пилопродукции иногда и ее целостность, снижает механические свойства древесины, особенно при изгибе и растяжении.

Измеряют пасынок по наименьшему диаметру его поперечного сечения в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Сухобокость — это омертвевший в растущем дереве участок поверхности ствола. Она возникает в местах повреждений (ожог, ушиб, заруб), обычно лишена коры, вытянута по длине ствола, углублена по отношению к остальной его поверхности и по краям имеет наплывы в виде валиков древесины и коры. Сухобокость часто сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка, заболонных грибных окрасок, грибных ядровых пятен и полос ядровой гнили. Этот порок нарушает правильность формы круглых лесоматериалов и целостность древесины, вызывает местное искривление годичных слоев.

Измеряют глубину, ширину и длину сухобокости в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Прорость — обросший древесиной участок поверхности ствола с омертвевшими тканями и отходящая от него радиальная трещина. Она возникает в растущем дереве при зарастании нанесенных ему повреждений и зачастую сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка, грибных ядровых пятен и полос и ядровой гнили.

В зависимости от расположения в сортименте различают следующие разновидности прорости: открытая, односторонняя открытая, сквозная открытая, закрытая, сросшаяся.

Открытая прорость выходит на боковую поверхность сортимента или на

боковую поверхность и торец: односторонняя открытая прорость—на одну или две смежные боковые стороны сортимента; сквозная открытая прорость — на две противоположные боковые стороны сортимента; закрытая прорость — на торец и не имеет выхода на его боковую поверхность. Сросшаяся прорость представляет собой след от закрытой прорости в виде шва свилеватой древесины на поверхности шпона.

В зависимости от цвета прорость бывает светлая и темная. У светлой прорости древесина близка по цвету к окружающей и не содержит включений коры, а у темной древесина значительно темнее окружающей или содержит включения коры.

Прорость нарушает целостность древесины и сопровождается искривлением прилегающих годичных слоев.

В круглых лесоматериалах прорость измеряют по наименьшей толщине сердцевинной вырезки, в которую она может быть вписана, в миллиметрах или в долях диаметра торца; по глубине и длине — в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Закрытую прорость измеряют по наименьшему диаметру круга, в который она может быть вписана, или по наименьшей ширине неповрежденной ею периферической части торца в миллиметрах или долях диаметра торца.

В пилопродукции прорость измеряют по глубине, ширине и длине в линейных мерах или долях размеров сортимента и по количеству в штуках на 1 м длины или всю сторону сортимента; в шпоне — по длине и количеству в штуках на 1 м^2 или всю площадь листа.

Р а к — это рана, возникшая на поверхности ствола растущего дерева в результате деятельности паразитных грибов и бактерий. Он может быть открытый и закрытый. У открытого рака рана незаросшая, с плоским или углубленным дном, ступенчатыми краями и наплывами по периферии, у закрытого — заросшая рана с ненормальными утолщениями тканей коры и древесины возле пораженных мест.

Рак изменяет форму круглых сортиментов и строение древесины; у хвойных пород сопровождается сильным смолотечением и засмолением древесины; затрудняет использование сортиментов по назначению и их механическую обработку.

Открытый рак измеряют по ширине, длине и глубине раны, закрытый — по длине и толщине вздутия в миллиметрах или в долях размеров сортимента.

З а с м о л о к — участок древесины, обильно пропитанный смолой. В круглых лесоматериалах он обнаруживается по наличию ран и скоплению смолы, в пилопродукции и шпоне просмоленные участки значительно темнее окружающей их нормальной древесины. Этот порок встречается только в древесине хвойных пород.

Засмолок существенно не влияет на механические свойства древесины, однако заметно снижает ударную вязкость при изгибе, уменьшает водопроницаемость древесины, затрудняет лицевую отделку (окраску, лакировку) и склеивание древесины.

Засмолок измеряют по ширине и длине зоны, занятой пороком (в миллиметрах или долях размеров сортимента); по площади зоны, занятой пороком (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Л о ж н о е я д р о (рис. 19, *е*) представляет собой темную окраску разных оттенков, интенсивности и равномерности внутренней части ствола без понижения твердости древесины, возникающую в растущих деревьях некоторых пород (береза, бук, ольха, клен и др.). По форме на поперечном разрезе ствола ложное ядро может быть круглым, звездчатым или лопастным, иногда бывает эксцентричным. Оно имеет темно-бурую или красно-бурую окраску, иногда с лиловым, фиолетовым или темно-зеленым оттенком. От заболони

ложное ядро отделено темной (реже светлой) каймой. На продольных разрезах имеет вид широкой полосы одного или нескольких цветов.

Этот порок встречается только в древесине лиственных пород. Он портит внешний вид древесины, отличается плохой проницаемостью, пониженной прочностью при растяжении вдоль волокон и большой хрупкостью. У березы ложное ядро легко растрескивается. По стойкости к загниванию ложное ядро превосходит заболонь.

В круглых лесоматериалах ложное ядро измеряют по наименьшему диаметру круга, в который оно может быть вписано, или по меньшей ширине свободной от порока периферической зоны в линейных мерах или долях диаметра торца; по площади зоны, занятой пороком, в процентах от площади торца. В пилопродукции и шпоне ложное ядро измеряют по глубине, ширине и длине зоны, занятой пороком, в линейных мерах или долях размеров сортимента.

П я т н и с т о с т ь представляет собой местную окраску заболони в виде пятен и полос без снижения твердости древесины, близкую по цвету к окраске ядра. Порок возникает в растущих деревьях, бывает нескольких видов: тангентальная, радиальная пятнистость, прожилки, разбросанные прожилки, групповые прожилки, следы от прожилок.

Тангентальная пятнистость — пятна на торцовых разрезах, вытянутые в тангентальном направлении по годичным слоям; на продольных разрезах наблюдается в виде многочисленных узких и длинных полос.

Радиальная пятнистоть — пятна на торцовых разрезах, вытянутые в радиальном направлении вдоль сердцевинных лучей; на продольных разрезах наблюдается в виде узких выклинивающихся к обоим концам продольных полос. Радиальная пятнистость образуется в результате воздействия грибов или насекомых.

Прожилки—пятна в виде тонких желтовато-бурых полосок рыхлой ткани, расположенных по границе годичных слоев. Они представляют собой заросшие следы повреждений камбиального слоя дерева личинками некоторых видов мух.

Разбросанные прожилки расположены одиночно, а групповые — скученно, в виде переплетающихся полосок.

Следы от прожилок — белесые или темноватые полоски на поверхности шпона, возникшие от залегающих под ней на глубине не более 1 мм прожилок.

Пятнистость на механические свойства древесины не влияет, в шпоне в местах скопления крупных пятен радиальной пятнистости иногда происходит растрескивание древесины.

Измеряют пятнистость по ширине и длине зоны, занятой пороком, в линейных мерах или долях размеров сортимента.

В н у т р е н н я я з а б о л о н ь — группа смежных годичных слоев, расположенных в зоне ядра, окраска и свойства которых близки к окраске и свойствам заболони. Этот порок бывает на торцах в виде одного или нескольких колец разной ширины и более светлых, чем окружающая древесина; на боковых поверхностях — в виде полос такого же цвета. Встречается в древесине дуба, ясеня и других лиственных пород.

По механическим свойствам внутренняя заболонь не отличается от ядра, обладает повышенной проницаемостью для жидкостей и пониженной стойкостью к загниванию.

В круглых лесоматериалах внутреннюю заболонь измеряют по наружному диаметру и ширине ее кольца в миллиметрах или долях диаметра торца; по наименьшей ширине, свободной от порока периферической зоны торца, — в миллиметрах или долях диаметра торца.

В пилопродукции и шпоне внутреннюю заболонь измеряют по ширине и длине зоны, занятой пороком, в миллиметрах или долях размеров сортимента.

В о д о с л о й — это участки ядра или спелой древесины ненормальной темной окраски, появляющиеся в растущем дереве в результате резкого увеличения их влажности. Этот порок бывает на торцах свежесрубленной древесины в виде мокрых, темных, а зимой мерзлых, стекловидных пятен различной формы и величины, а на продольных разрезах — в виде полос. При высыхании древесины темная окраска почти исчезает, но на поверхности появляются мелкие трещинки. Водослой встречается у всех деревьев, чаще у хвойных, преимущественно в лесоматериалах из комлевой части ствола.

Водослой является причиной растрескивания, кроме того, он снижает ударную вязкость при изгибе и нередко сопровождается гнилью.

В круглых лесоматериалах водослой чаще всего измеряют по площади зоны, занятой пороком (в процентах от площади торца); в пилопродукции — по ширине и длине зоны, занятой пороком (в линейных мерах или долях размеров сортимента), а также по площади зоны, занятой пороком (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

§ 16. Химические окраски

Химическими окрасками называют ненормальные окраски, возникающие в срубленной древесине в результате химических и биологических процессов. В большинстве случаев химические окраски являются следствием окисления содержащихся в древесине дубильных веществ. Химические окраски равномерны по цвету и расположены обычно в поверхностных слоях древесины на глубине 1—5 мм. При высыхании древесины они зачастую выцветают.

К химическим окраскам относятся: продубина, дубильные потеки и желтизна.

П р о д у б и н а — красновато-коричневая или бурая окраска подкорковых слоев сплавной древесины тех пород, кора которых богата дубильными веществами (ель, дуб, ива).

Д у б и л ь н ы е п о т е к и (рис. 20, *а* на вклейке) — бурые пятна в виде потеков на поверхности сортиментов тех пород, древесина которых богата дубильными веществами.

Ж е л т и з н а (рис. 20, *б*) — светло-желтая окраска заболони сплавной древесины хвойных пород, возникающая при ее интенсивной сушке.

В зависимости от цвета химические окраски различают светлые и темные. Светлые химические окраски окрашивают древесину в бледные тона, не маскирующие ее структуру, а темные — в густые тона, маскирующие текстуру.

Химические окраски не влияют на физико-механические свойства древесины; при интенсивной окраске ухудшают внешний вид облицовочных материалов.

В шпоне и других облицовочных материалах учитывают наличие химических окрасок. Допускается, если это обусловлено спецификой сортимента, измерять площадь зоны, занятой пороком, в процентах от площади соответствующих сторон сортимента.

§ 17. Грибные поражения

Древесина изменяет свой цвет и гниет при развитии в ней грибов. Грибы относятся к низшим растениям, размножаются спорами, т. е. не имеют хлорофилла и не могут образовывать необходимые питательные вещества, а получают их из живых растений или из мертвой (срубленной) древесины. Споры, попав в древесину, прорастают и образуют гифы (тончайшие нити).

Поражающие древесину грибы подразделяются на деревоокрашивающие и дереворазрушающие.

Развитие дереворазрушающих грибов происходит при температуре от 2 до 35°С, при влажности древесины от 20%. При высокой влажности, когда древесина находится в воде, грибы не развиваются. Наиболее благоприятны для развития грибов температура от 15 до 25°С и влажность древесины от 30 до 60%. Особенно велико разрушительное действие грибов в условиях переменной влажности и переменной температуры. Этим объясняется, что наиболее часто загнивают элементы цокольного перекрытия, обвязки по цоколю, венцы (нижние) брусчатого здания, подоконные доски, столбы на границе почвы с атмосферой и др.

При температуре ниже 2°С и выше 35°С развитие грибов замедляется и даже может совсем прекратиться, но грибы при этом не погибают; с наступлением благоприятных условий развитие их возобновляется. При температуре от 60°С и выше большинство грибов погибает.

Грибные ядровые пятна и полосы (рис. 21 на вклейке) — участки ненормальной окраски ядра (настоящего, ложного и спелой древесины) без понижения твердости древесины, возникающие в растущем дереве под воздействием дереворазрушающих грибов (первая стадия). Они видны на торцах в виде пятен различной величины и формы (лунок, колец и концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию) бурого, красноватого, серого и серо-фиолетового цветов, а на продольных разрезах — в виде вытянутых пятен и полос тех же цветов. На качество древесины эти пороки существенно не влияют, лишь несколько снижают прочность при ударных нагрузках, портят внешний вид и повышают водопроницаемость древесины.

В круглых лесоматериалах грибные ядровые пятна и полосы чаще всего измеряют по площади зоны поражения в процентах от площади торца. В пилопродукции и шпоне их измеряют по длине, глубине и ширине зоны поражения (в линейных мерах или долях размеров сортимента) и по площади зоны поражения (в процентах площади соответствующих сторон сортимента).

Ядровая гниль — участки ненормальной окраски ядра (настоящего, ложного и спелой древесины) с пониженной твердостью древесины, возникающие в растущем дереве под воздействием дереворазрушающих грибов (вторая стадия). Она наблюдается на торцах в виде пятен различной величины и формы — лунок, колец или концентрированной зоны сплошного поражения центральной части ствола, иногда с выходом на периферию на продольных разрезах в виде вытянутых пятен и полос.

Ядровая гниль по цвету и характеру разрушения бывает пестрая ситовая, бурая трещиноватая, белая волокнистая.

Пестрая ситовая ядровая гниль (рис. 22,*а* на вклейке) развивается в основном в растущем дереве и характеризуется пестрой окраской, вызванной присутствием на буром, красновато-буром или серо-фиолетовом фоне пораженной древесины многочисленных мелких белых и желтоватых пятнышек, и ячеистой или волокнистой структурой. Пораженная древесина долго сохраняет цельность, при сильном разрушении становится мягкой и легко расщепляется. Пестрая ситовая гниль характерна для хвойных и лиственных пород, в срубленной древесине развитие пестрой гнили прекращается.

Бурая трещиноватая ядровая гниль (рис. 22, *б* на вклейке) имеет бурый или серый цвет различных оттенков и трещиноватую призматическую структуру. Легко распадается на части и растирается в порошок. Встречается на хвойных и лиственных породах.

Белая волокнистая ядровая гниль (рис. 22, *в* на вклейке) отличается светло-желтым или почти белым цветом и волокнистой структурой. Пораженная древесина часто приобретает пеструю окраску, напоминающую рисунок мрамора, в которой светлые участки отграничены от более темных тонкими

черными извилистыми линиями. При сильном разрушении древесина становится мягкой, легко расщепляется на волокна и крошится.

Ядровая гниль существенно влияет на механические свойства древесины. В зависимости от размеров поражения древесины гнилью сортность снижается вплоть до ее полной непригодности.

В круглых лесоматериалах ядровую гниль чаще всего измеряют по площади зоны поражения (в процентах от площади торца); в пилопродукции и шпоне — по глубине, длине и ширине зоны поражения (в миллиметрах или долях размеров сортимента) и по площади зоны поражения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Плесень (рис. 23 на вклейке) представляет собой грибницу и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины, появляющиеся чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов.

Этот порок представляет собой отдельные пятна или сплошной налет зеленого, сине-зеленого, голубого, черного, розового или другого цвета.

На механические свойства древесины плесень не влияет, но ухудшает внешний вид, кроме того, при изготовлении из древесины тары она способна переходить на продукты питания и изделия и разрушать животные клеи. После высыхания легко сметается, оставляя иногда на поверхности древесины грязноватые или цветные пятна.

Плесень измеряют по длине и ширине зоны поражения в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Заболонные грибные окраски представляют собой ненормальную окраску заболони без понижения ее твердости. Этот порок возникает в срубленной древесине под воздействием деревоокрашивающих грибов и распространяется в глубь древесины от торцов и боковых поверхностей. На торцах заболонные грибные окраски видны в виде пятен разной величины и формы и сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях — в виде вытянутых пятен, полос и сплошного поражения заболони. Этот порок свойствен всем древесным породам, но в наибольшей степени хвойным.

Заболонные грибные окраски разделяются:

по цвету — *синева* (рис. 24, *а* на вклейке), т. е. серая окраска заболони с синеватыми или зеленоватыми оттенками. *Цветные заболонные пятна* — окраска заболони в оранжевый, желтый, розовый, светло-фиолетовый и коричневый цвета;

по интенсивности цвета — светлые и темные; светлые заболонные грибные окраски окрашивают древесину в бледные тона, не маскирующие ее текстуру, а темные — в густые тона, маскирующие ее текстуру;

по глубине проникания в древесину — поверхностные, глубокие и подслойные; поверхностные заболонные грибные окраски проникают на глубину не более 2 мм, глубокие — на глубину более 2 мм, подслойные располагаются на некотором расстоянии от поверхности сортимента.

Заболонные грибные окраски не влияют на механические свойства древесины (глубокая синева несколько снижает сопротивление древесины ударным нагрузкам), но ухудшают ее внешний вид и повышают водопроницаемость. Грибы, окрашивающие заболонь, могут разрушать клей и лакокрасочные покрытия.

В круглых лесоматериалах заболонные окраски чаще всего измеряют по площади зоны поражения (в процентах от площади торца или площади заболони на торце); в пилопродукции и шпоне — по глубине, длине и ширине зоны поражения (в линейных мерах или долях размеров сортимента) и по площади зоны поражения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Побурение (рис. 24,*б* на вклейке) — бурая окраска древесины заболони раз-

ных оттенков, различной интенсивности и равномерности. Появляется в срубленной древесине в результате развития биохимических процессов с участием грибов или без них и вызывает некоторое снижение прочности древесины. Этот порок предшествует заболонной гнили.

Побурение распространяется в глубь древесины от торцов и боковых поверхностей. Наблюдается только на свежих разрезах древесины: на торцах в виде пятен различной величины и формы и сплошного поражения заболони, на боковых поверхностях в виде вытянутых пятен, полос и сплошного поражения заболони. Наиболее часто побурение поражает древесину лиственных пород, особенно березы, бука и ольхи. Побурение различают торцовое и боковое. Торцовое побурение начинается от торца и распространяется вдоль волокон древесины, а боковое — от боковой поверхности сортимента и распространяется к его центру.

Побурение мало изменяет прочность при статических нагрузках и твердость древесины, но снижает ударную вязкость при изгибе, ухудшает внешний вид древесины, а у бука уменьшает водопроницаемость.

В круглых лесоматериалах побурение чаще всего измеряют по площади поражения (в процентах от площади заболони на торце или площади торца); в пилопродукции и шпоне — по ширине и длине зоны поражения (в линейных мерах или долях размеров сортимента).

З а б о л о н н а я г н и л ь — ненормальные по окраске участки заболони без понижения или с понижением твердости древесины. Этот порок возникает в сухостойной, валежной и срубленной древесине под воздействием дереворазрушающих грибов. Заболонная гниль распространяется в глубь древесины от торцов и боковых поверхностей. На торцах наблюдается в виде пятен разной величины и формы и сплошного поражения заболони, на продольных разрезах — в виде вытянутых пятен, полос и сплошного поражения заболони.

Заболонная гниль присуща всем древесным породам. У хвойных пораженная древесина приобретает желтовато- или розовато-бурую окраску, у лиственных — пеструю, напоминающую рисунок мрамора. Развивается при длительном и неправильном хранении, чаще в круглых лесоматериалах. У лиственных пород заболонная гниль обычно следует за побурением и может переходить в ядро. Различают заболонную гниль твердую (рис. 25, *а* на вклейке) и мягкую (рис. 25, *б* на вклейке).

Твердая заболонная гниль близка по твердости к окружающей древесине, а мягкая имеет пониженную твердость. Твердая заболонная гниль снижает прочность древесины при статическом изгибе на 22%, при сжатии вдоль волокон — на 20—25%. Мягкая заболонная гниль резко снижает механические свойства древесины.

В круглых лесоматериалах заболонную гниль измеряют чаще всего по площади зоны поражения (в процентах от площади торца или площади заболони на торце); в пилопродукции и шпоне — по длине, глубине и ширине зоны поражения (в линейных мерах или долях размеров сортимента) и по площади зоны поражения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Н а р у ж н а я т р у х л я в а я г н и л ь представляет собой участки ненормальной окраски, структуры и твердости древесины, возникающие в лесоматериалах при их длительном хранении под воздействием дереворазрушающих грибов. Этот порок наблюдается преимущественно в наружной как заболонной, так и ядровой части сортимента, охватывает его по всему поперечному сечению или только по части и распространяется вглубь, нередко развивается по трещинам.

Наружная трухлявая гниль характеризуется бурым цветом различных оттенков и трещиноватой призматической структурой. Пораженная трухлявой

гнилью древесина легко распадается на части и растирается в порошок. На поверхности пораженной древесины часто наблюдаются тяжи, грибницы и плодовые тела.

Наружная трухлявая гниль резко снижает механические свойства древесины, процесс разрушения может продолжаться не только в непросушенной, но и в относительно сухой древесине. Пораженная древесина — опасный источник грибной инфекции для деревянных конструкций и сооружений. Наружную трухлявую гниль не измеряют, но учитывают ее наличие.

§ 18. Повреждения древесины насекомыми

Насекомые повреждают преимущественно неокоренные свежесрубленные лесоматериалы. Некоторые из них проделывают ходы только в коре, а многие углубляются в древесину. Совокупность ходов и отверстий, проделанных в древесине насекомыми и их личинками, называется *червоточиной*. Червоточина наблюдается на поверхности лесоматериалов в виде круглых и овальных отверстий или в виде бороздок и канавок. В зависимости от глубины проникновения червоточина бывает поверхностная, неглубокая, глубокая и сквозная.

Поверхностная червоточина (рис. 26, *а*) проникает в древесину на глубину до 3 мм, неглубокая (рис. 26, *б*) — на глубину до 15 мм в круглых лесоматериалах и не более 5 мм в пилопродукции, глубокая (рис. 26,*в*) — на глубину от 15 мм и более в круглых лесоматериалах и более 5 мм в пилопродукции. Сквозная червоточина (рис. 26,*г*) выходит на две противоположные стороны сортимента.

По размеру отверстий червоточину подразделяют на некрупную и крупную. Некрупная червоточина характеризуется отверстиями с диаметром до 3 мм, а крупная — с диаметром более 3 мм. Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины. Неглубокая и глубокая червоточины нарушают целостность древесины и снижают ее механические свойства.

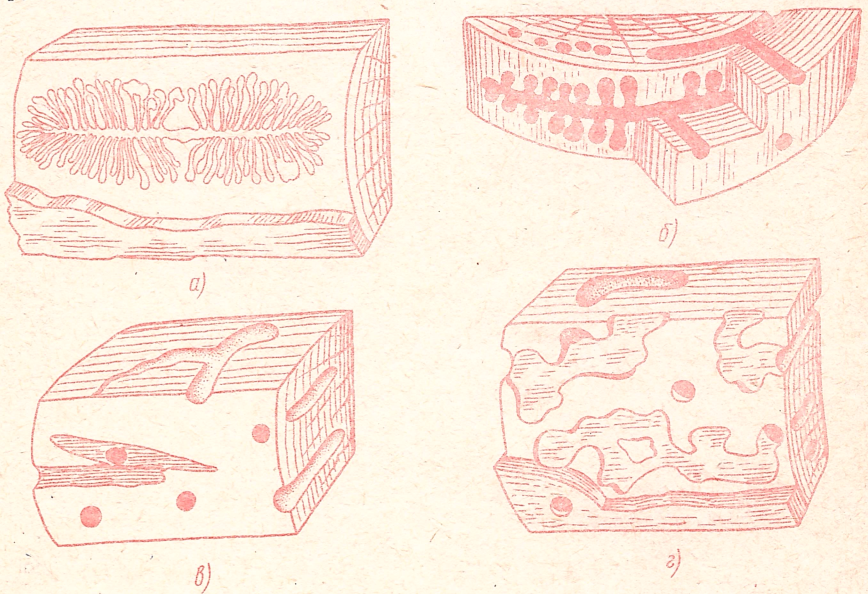


Рис. 26. Червоточина:
а — поверхностная, б — неглубокая, в — глубокая, г — сквозная

Червоточину измеряют по наименьшему диаметру (в миллиметрах) и по количеству в штуках: в круглых лесоматериалах и пилопродукции на 1 м длины или всю сторону сортимента; в шпоне — на 1 м^2 или всю площадь листа.

§ 19. Инородные включения и дефекты

К этой группе пороков относятся: инородные включения, механические повреждения, обугленность, скос пропила, обзол, закорина и дефекты обработки резанием.

Инородные включения представляют собой присутствующие в древесине посторонние тела недревесного происхождения (металлические осколки, гвозди, проволока, камни, песок). Внешним признаком дефекта в круглых лесоматериалах могут быть местные вздутия и складки коры древесины, иногда местная деформация боковой поверхности и наличие в ней отверстий, в пилопродукции — изменение цвета окружающей древесины.

Инородные включения затрудняют обработку древесины, нередко являются причиной поломок инструмента и аварий. Эти пороки не измеряют, но учитывают по наличию в сортименте.

Механические повреждения — повреждения древесины инструментом и механизмами при заготовке, подсочке, транспортировании, сортировке и обработке. К механическим повреждениям относятся обдир коры, заруб и запил, карра, отщеп, скол и вырыв, багорные наколы.

Обдир коры — участок поверхности неокоренного круглого лесоматериала, лишенный коры. Его измеряют в процентах от площади боковой поверхности сортимента.

Заруб и запил — местные повреждения поверхности лесоматериала топором, пилой, тросом лебедки, механизмами и другим инструментом. Их измеряют по глубине в миллиметрах или долях размеров сортимента.

Карра — повреждение ствола, полученное при подсочке. Древесина в области карры сильно засмолена.

Отщеп, скол и вырыв — отходящая от торца лесоматериалов сквозная боковая трещина или утрата части древесины, примыкающей к торцу. По мере удаления от торца толщина отщепившейся или отколовшейся части лесоматериала уменьшается. Отщеп, скол и вырыв измеряют по толщине, ширине и длине в миллиметрах или долях размеров сортимента. Они возникают при неправильной заготовке и обработке древесины.

Багорные наколы получаются вследствие повреждения поверхности круглых лесоматериалов багром при сплаве или сортировке. Наблюдаются в круглых лесоматериалах и пилопродукции в виде неглубоких (1,5—2 см), а в шпоне — сквозных отверстий. Багорные наколы часто бывают окружены пятнами химических окрасок. Их измеряют по ширине (в миллиметрах) и по количеству в штуках на 1 м^2 или всю площадь листа.

Механические повреждения влияют на качество древесины. Обдир коры снижает стойкость свежезаготовленных неокоренных круглых лесоматериалов к грибным поражениям и растрескиванию. Заруб, запил, карра, отщеп, скол и вырыв затрудняют использование лесоматериалов по назначению, а при больших размерах снижают их механическую прочность и цельность, увеличивают количество отходов при распиловке и лущении круглых лесоматериалов и раскрое пилопродукции. Отщеп и скол в шпоне уменьшают его фактическую ширину, а багорные наколы ухудшают внешний вид древесины.

Обугленность — обгорелые и обуглившиеся участки поверхности лесоматериалов, появившиеся в результате повреждения древесины огнем (при лесных пожарах, сжигании порубочных остатков). Обугленность сопровожда-

ется утратой части древесины и изменением формы боковой поверхности лесоматериалов, может затруднять использование лесоматериалов по назначению, увеличивает количество отходов при распиловке и лущении круглых лесоматериалов и раскрое пилопродукции.

Обугленность измеряют по глубине, ширине и длине зоны повреждения (в миллиметрах или долях размеров сортимента), по площади зоны повреждения (в процентах от площади соответствующих сторон сортимента).

Скос пропила — дефект, получаемый в процессе заготовки лесоматериалов. Представляет собой неперпендикулярность торца продольной оси сортимента. Уменьшает фактическую длину сортиментов. Затрудняет использование их по назначению, увеличивает количество отходов при их поперечном раскрое. Скос измеряют по разности между наименьшей и наибольшей длиной сортимента (в миллиметрах или долях сортимента).

Обзол — участок боковой поверхности, сохранившейся на обрезном пиломатериале. Различают обзол тупой и острый. Тупой обзол занимает часть ширины кромки, а острый — всю ширину кромки.

Обзол уменьшает фактическую ширину сторон сортимента, затрудняет использование пиломатериалов по назначению и увеличивает количество отходов при их раскрое.

Обзол измеряют по вызванному им наибольшему уменьшению ширины сторон сортимента и протяженности вдоль сортимента в линейных мерах или долях размеров сортимента.

Закорина — участок коры, сохранившейся на поверхности шпона. Возникает при выработке шпона из чураков с кривизной, ребристой закомелистостью и другими местными неровностями поверхности ствола. Закорина увеличивает количество отходов шпона, часто выпадает, оставляя в шпоне плоские углубления и сквозные отверстия. Измеряют ее по длине и ширине (в миллиметрах или долях размеров листа).

Дефекты обработки резанием — повреждения поверхности сортимента, возникающие при обработке древесины режущим инструментом. Различают следующие дефекты обработки древесины резанием: риски, волнистость, ворсистость, мшистость, рябь шпона, задиры и выщербины, бахрома, ожог.

Риски — глубокие следы, оставленные на поверхности древесины рабочими органами режущего инструмента (зубьями пил, лущильными ножами и пр.).

Волнистость получается при неплоском пропиле.

Ворсистость характеризуется наличием на поверхности материалов часто расположенных неполностью отделенных волокон древесины.

Мшистость — часто расположенные на поверхности лесоматериалов пучки неполностью отделенных волокон и мелких частиц древесины.

Рябь шпона — часто расположенные на поверхности шпона мелкие углубления, ориентированные вдоль волокон древесины.

Задиры и выщербины — частично отделенные и приподнятые над поверхностью сортиментов участки древесины с защепистыми краями и примыкающие к ним углубления с неровным ребристым дном. На местах полностью отколовшихся задиров остаются одни выщербины. Задиры и выщербины всегда ориентированы вдоль волокон и сопутствуют сучкам, наклону волокон, свилеватости и завиткам.

Бахрома представляет собой сплошную или прерывистую ленту пучков неполностью отделенных волокон и части древесины на ребрах пиломатериалов.

Ожог — потемнение и частичное обугливание поверхности сортиментов от воздействия высоких температур, возникающих при повышенном трении режущего инструмента о древесину.

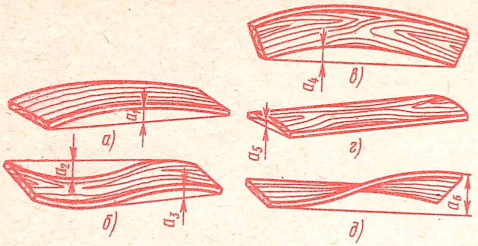


Рис. 27. Измерение покоробленности (схема):

а — простой продольной по пласти, б — сложной продольной по пласти, в — продольной по кромке, г — поперечной, д — крыловатости, $a_1 - a_6$ — прогиб

Дефект получается при пользовании тупым или плохо разведенным инструментом.

Все дефекты обработкит резанием являются показателями качества обработки древесины, их не измеряют, но учитывают наличие.

§ 20. Деформации древесины

К деформациям древесины относится покоробленность следующих разновидностей: продольная по пласти, простая продольная по пласти, сложная продольная по пласти, продольная по кромке, поперечная и крыловатость.

П о к о р о б л е н н о с т ь представляет собой искривление пилопродукции при выпиловке, сушке или хранении.

Продольная покоробленность по пласти — искривление пилопродукции по длине в плоскости, перпендикулярной пласти.

Простая продольная покоробленность по пласти — продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся только одним изгибом.

Сложная продольная покоробленность по пласти — продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся несколькими изгибами.

Продольная покоробленность по кромке — искривление пилопродукции по длине в плоскости, параллельной пласти.

Поперечная покоробленность — искривление пилопродукции по ширине.

Крыловатость—спиральное искривление пилопродукции по длине.

Покоробленность изменяет форму пилопродукции, затрудняет ее использование по назначению, обработку и раскрой. Величина покоробленности изменяется при высыхании и увлажнении древесины.

Деформации древесины измеряют:

продольную покоробленность по пласти (рис. 27, *а*) и продольную покоробленность по кромке (рис. 27, *в*) — по величине стрелы прогиба сортимента по длине в линейных мерах или долях длины сортимента;

сложную продольную покоробленность по пласти (рис. 27, *б*) — по величине стрелы прогиба наибольшего из составляющих ее искривлений в линейных мерах или долях длины сортимента;

поперечную покоробленность (рис. 27, *г*) — по величине стрелы прогиба сортимента по ширине в линейных мерах или долях ширины сортимента;

крыловатость (рис. 27, *д*) — по наибольшему отклонению поверхности сортимента от плоскости в линейных мерах или долях длины сортимента.

5. Характеристика древесины основных пород и их промышленное значение

§ 21. Основные макроскопические признаки древесины для определения пород

Каждая древесная порода имеет характерные особенности, по которым ее можно отличить от другой.

Основными признаками при определении породы по древесине являются:

наличие ядра, ширина заболони и степень резкости перехода от ядра к заболони; степень видимости годичных слоев, разница между ранней и поздней древесиной; наличие и размеры сердцевинных лучей; размеры сосудов и характер их группировок; наличие смоляных ходов, размеры и количество их; наличие сердцевинных повторений в древесине некоторых пород.

Для определения породы древесины необходимо знать и дополнительные признаки, к которым относятся цвет, блеск, текстура (рисунок), плотность и твердость.

При определении древесных пород вначале устанавливают, к какой группе пород относится данный образец: хвойным, лиственным кольцесосудистым или лиственным рассеяннососудистым.

§ 22. Хвойные породы

Леса Советского Союза расположены в основном в умеренном климатическом поясе и на ¾ состоят из хвойных пород. Хвойные породы в народном хозяйстве СССР имеют преобладающее значение.

Это объясняется тем, что большинство хвойных пород широко распространены, доступны для эксплуатации, а древесина их обладает высокими техническими свойствами.

Наибольшее хозяйственное значение имеют древесина сосны и ели, а затем лиственницы, пихты и кедра.

Сосна занимает около ⅙ площади всех лесов СССР. Более распространенной породой является сосна обыкновенная. Она произрастает от западных границ страны до рек Амур и Уссури на востоке, на севере она доходит до Крайнего Севера, на юге граничит с черноземной полосой, растет в Крыму и на Кавказе.

Сосна из северных районов европейской части СССР имеет более высокие показатели: мелкослойная плотная древесина с высоким содержанием поздней зоны, относительно неширокой заболонью.

На территории Сибири лучшая древесина у сосны, которая растет в западной части (Новосибирская и Иркутская области, Красноярский край). Древесина сосны используется в судо-, вагоно-, мосто-, обозостроении, в сельскохозяйственном машиностроении, в столярно-мебельном производстве, для изготовления строительных деталей, деревянных домов, а также труб, фанеры, ящиков, для сухой перегонки и в качестве топлива; является сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности.

Древесина сосны занимает главное место в лесном экспорте страны (вывозится в виде пиломатериалов, рудничной стойки и др.).

Ель занимает ⅛ часть покрытой лесом площади. Наибольшее хозяйственное значение имеют два вида ели — европейская (обыкновенная) и сибирская.

Ель обыкновенная произрастает на европейской части территории СССР. На севере она доходит до границы древесной растительности, на юге — до северной границы черноземной полосы; на западе — от западных границ до Урала. Ель сибирская произрастает на территории Сибири от Урала до Приморья. Ель имеет мутовчатые сучки, чем и отличается от сосны.

Ель обыкновенная, произрастающая в северных районах страны, по физико-механическим свойствам дает лучшую древесину.

Древесина ели из-за большей сучковатости обрабатывается несколько хуже. Преимущества ее — однородность строения, белый цвет и малая смолистость.

Древесина ели, так же как и древесина сосны, имеет широкое и разнообразное применение.

Она является основным сырьем для целлюлозно-бумажного производства;

однородность строения и высокая способность резонировать обусловливают ее применение в музыкальной промышленности. Сортименты для речного судостроения — кокоры — изготовляются из ели.

Ель используется для получения драни, гонта, стружки для упаковки яиц. Из коры ели получают дубильные материалы для кожевенной промышленности.

В лесном экспорте ель занимает также важное место (пиломатериалы, балансы).

Лиственница занимает около $^2/_5$ площади всех лесов нашей страны. Произрастает 14 видов лиственницы, из которых наибольшее хозяйственное значение имеют даурская и сибирская.

Даурская лиственница произрастает на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири, сибирская — в лесах Западной Сибири и частично в Восточной Сибири (в бассейне р. Енисей).

Древесина лиственницы имеет высокие физико-механические свойства: плотность и прочность ее древесины почти на 30% выше, чем древесины сосны. Она обладает высокой стойкостью против гниения. Древесина лиственницы тяжелая, и это затрудняет ее сплав.

Древесину лиственницы используют в случаях, когда требуется высокая прочность и стойкость против гниения (гидротехнические сооружения, сваи, столбы связи, шпалы, рудничная стойка). В вагоностроении древесину лиственницы иногда применяют вместо древесины дуба. Используют ее в мебельном производстве, так как она имеет красивую текстуру, в целлюлозно-бумажном и гидролизном производствах, для подсочки и т. д. Пока промышленное значение ее мало, но при освоении лесных массивов Сибири и Дальнего Востока объемы заготовок увеличатся.

Пихта представлена несколькими видами: сибирская, кавказская, белокорая и маньчжурская.

Сибирская пихта произрастает на северо-востоке европейской части Союза и большей части лесной зоны Сибири до Байкала на востоке и до Алтая и Средней Азии на юге.

Кавказская пихта растет в горах Западного Кавказа в смеси с другими породами, пихта белокорая и маньчжурская — на Дальнем Востоке.

Древесина кавказской пихты обладает наиболее высокими физико-механическими свойствами и не уступает древесине ели; сибирская пихта дает древесину с более низкими физико-механическими свойствами по сравнению с древесиной ели (плотность и прочность на сжатие ниже на 15—25%, при статическом изгибе — на 20%, при ударной вязкости — на 50%).

Древесину кавказской пихты используют наравне с древесиной ели. В качестве резонансной древесины ее применяют в музыкальной промышленности. Древесину других видов пихты используют вместо древесины ели.

Кедр. В наших лесах произрастает два вида кедра: кедр сибирский, или сосна кедровая сибирская, и кедр корейский. Сибирский кедр растет в европейской части Союза на северо-востоке, а в Сибири почти на всей территории; корейский кедр произрастает в южной части Дальнего Востока и в Маньчжурии.

По физико-механическим свойствам древесина кедра занимает промежуточное положение между древесиной сибирской ели и пихты, но по стойкости против гниения превышает их.

Древесина кедра хорошо обрабатывается в разных направлениях; используется для производства карандашей, в столярно-мебельном производстве, для изготовления шпал, рудничной стойки и др.

Тис. Древесина тиса имеет красивый внешний вид и поэтому ценится в мебельном производстве, используется для внутренней отделки помещений, изготовления токарных и резных изделий, мелких художественных изделий.

Можжевельник обыкновенный распространен в виде кустарника в северной и

средней полосах европейской части СССР и в Сибири; арча — в горных лесах Туркменской и Киргизской ССР в виде крупного кустарника или небольших деревьев.

Древесина можжевельника имеет небольшое хозяйственное значение из-за малых размеров стволов. Используют ее для изготовления мелких токарных и резных изделий, игрушек и др.

Макроскопические признаки древесины основных хвойных пород приведены в табл. 1.

§ 23. Лиственные породы

Лиственные породы занимают примерно 1/4 площади лесов СССР. По степени распространенности, хозяйственному значению лиственные леса уступают хвойным. Однако многочисленность видов и многообразие свойств обусловливают их разнообразное применение.

Древесину лиственных пород используют в целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности, для производства древесностружечных и древесноволокнистых плит, фанеры; древесина ценных пород используется как декоративный материал.

Некоторые породы лиственной древесины используются в строительстве (береза, тополь, бук, дуб).

По строению древесины лиственные породы, как указывалось выше, разделяются на две группы: кольцесосудистые и рассеяннососудистые.

На практике распространено деление на твердые и мягкие лиственные породы, причем все кольцесосудистые — твердые, а рассеяннососудистые — твердые и мягкие.

Кольцесосудистые лиственные породы

Дуб. Из произрастающих на территории СССР наиболее распространен дуб летний, он произрастает отдельными массивами на территории европейской части СССР, а также в Крыму и на Кавказе.

Древесина дуба характеризуется высокой прочностью и стойкостью против гниения, способностью к гнутью, красивой текстурой и цветом.

Древесина дуба используется в столярно-мебельном, паркетном и фанерном производствах. Высокая прочность и способность к гнутью обусловливают применение дуба в вагоно-, судо-, обозостроении, для изготовления клепки для бочек. Отходы дуба и дрова используют для дубильно-экстрактного производства.

Экспортируется древесина дуба в виде клепки, строганого шпона, паркетной фризы и др.

Ясень обыкновенный произрастает в средней и южной полосе европейской части СССР, на Кавказе, в Крыму. Древесина ясеня отличается высокой прочностью и вязкостью, малой склонностью к растрескиванию, красивой текстурой.

Применяется наравне с древесиной дуба. Высокая ударная вязкость, способность к гнутью обусловливают применение ее для производства спортивного инвентаря (лыж, весел, теннисных ракеток), в обозо-, судо-, вагоно-, авиа- и автостроении, для изготовления лестничных перил и рукояток инструментов и др.

Вяз гладкий произрастает только на европейской территории Советского Союза. Древесина его довольно тяжелая, прочная, вязкая, хорошо поддается гнутью. Применяют ее в основном в обозостроении для изготовления обода, полоза, дуг; в вагоно- и машиностроении (винты) и в столярно-мебельном производстве.

Основные показатели	Породы	
	лиственница	сосна
Ядро	Красновато-бурое	От розового до буровато-красного
Заболонь	Буровато-белая; узкая (до 20 годичных слоев)	Желтовато-белая разной шириной (от 20 до 80 годичных слоев)
Общая характеристика цвета древесины	Бурый оттенок	Красноватый или желтоватый
Сердцевинные лучи	Не видны	
Годичные слои	Различаются на	
Цвет древесины	Поздняя древесина темно-бурого цвета, развита сильно, очень резко отличается от ранней древесины светло-бурого цвета	Поздняя древесина красновато-бурого цвета, хорошо развита, резко отличается от ранней светлой древесины
Смоляные ходы	Мелкие немногочисленные	Многочисленные диаметром от 0,06 до 0,13 мм; через лупу хорошо видны на всех разрезах
Запах	Скипидарный	Резкий скипидарный
Кора	Толстая, буро-ржавого цвета, с большим количеством трещин	Внизу толстая, с трещинами, темно-бурая, вверху тонкая, гладкая, золотистая

Ильм произрастает на европейской территории Советского Союза и на Дальнем Востоке. Красивая текстура древесины ильма ценится в мебельном и фанерном производствах.

Карагач, или берест, произрастает в южной полосе европейской части Советского Союза, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии.

Карагач — ядровая порода с узкой желтовато-бурой заболонью и коричневато-бурым ядром. Древесина его похожа на древесину ильма, поэтому области применения практически одинаковы. Макроскопические признаки древесины основных кольцесосудистых лиственных пород приведены в табл. 2.

Рассеяннососудистые лиственные породы с мягкой древесиной

Береза. В лесах Советского Союза произрастает несколько ботанических видов березы, но наибольшее распространение имеют береза плакучая и белая.

древесины основных хвойных пород

Породы		
кедр	ель	пихта
От светло-розового до желтовато-красного	Породы безъядровые спелодревесные	
Желтовато-белая; широкая (до 40 годичных слоев)	—	—
Розоватый оттенок	Белая со слабым желтоватым оттенком, однородная	Белая со слабым желтоватым или буроватым оттенком
Не видны		
всех разрезах		
Поздняя древесина желтовато-розового цвета, слабо развита, переходит в раннюю постепенно, растушеванно	Поздняя древесина имеет вид узкой светло-бурой полосы, переходит в раннюю постепенно	Поздняя древесина слабо развита, переходит в раннюю постепенно
Многочисленные, самые крупные по сравнению с другими породами	Немногочисленные, хорошо различаемые через лупу	Нет
Характерный для кедровых орехов	Слабый скипидарный	Довольно сильный приятный запах имеет кора. Древесина запаха не имеет
Бурая, в трещинах, довольно толстая	Бурая, в трещинах, довольно тонкая	Тонкая, гладкая, серого цвета

Эти два вида занимают ⅔ площади всех лиственных лесов СССР. Береза растет повсеместно.

Древесина березы применяется для производства лущеного шпона, фанеры, лож охотничьих ружей, лыж и древеснослоистых пластиков, древесностружечных и древесноволокнистых плит, целлюлозы, паркета, в строительстве и др. Из коры березы получают деготь.

Наросты и капы березы используют в качестве облицовочного материала в производстве мебели.

Осина произрастает по всей территории СССР. Основное применение древесины осины — в спичечной промышленности, для получения вискозы (искусственный шелк). Из древесины осины изготовляют игрушки, посуду, древесную стружку и пр. Древесину осины экспортируют в виде балансов.

Ольха (черная) распространена на европейской территории Советского Союза и Западной Сибири. Растет на сильно увлажненных почвах. Свежесрубленная древесина ольхи белого цвета на воздухе быстро краснеет.

Таблица 2. **Макроскопические признаки древесины**

Основные показатели	Породы	
	дуб	ясень
Годичные слои	На поперечном разрезе годичные слои из-за резкой разницы между ранней и поздней древесиной хорошо видны	Годичные слои различаются хорошо
Сосуды	Мелкие, в поздней части годичного слоя расположены радиальными рядами	Мелкие, в поздней зоне образуют беспорядочные белые точки или черточки
Сердцевинные лучи	Широкие, хорошо видны на всех разрезах	Узкие, на поперечном разре На радиальном разрезе заметны в виде коротких черточек
Цвет древесины	Ядро желтовато-коричневое или темновато-бурое. Заболонь узкая, светло-желтая, четко отделяется от ядра	Ядро светло-бурое. Заболонь широкая, желтовато-белая, постепенно переходит в ядро
Кора	В верхней части ствола зеркальная, гладкая, а в нижней части темно-серая, грубая, с широкими трещинами	Темно-серого цвета, с продольными трещинами

Древесина ольхи мягкая, легкая, однородного строения. Применяется в фанерном, столярно-мебельном производстве, а также для производства ящичной тары.

Липа. Наиболее распространенной является липа мелколистная. Произрастает в средней и южной полосе европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе, Западной Сибири.

Древесина липы мягкая, легкая, однородного строения, хорошо режется, мало трескается и коробится. Малая формоизменяемость древесины липы обусловливает применение ее для изготовления чертежных досок, моделей в литейном деле, деревянной посуды, карандашей; из липы изготовляют тару под пищевые продукты (мед), древесную стружку, игрушки; из коры липы получают мочало.

Макроскопические признаки древесины основных лиственных рассеяннососудистых пород приведены в табл. 3.

Рассеяннососудистые лиственные породы с твердой древесиной

Бук произрастает на Кавказе и в Крыму, в западной части УССР. Древесина бука очень прочная, с красивой текстурой на радиальном разрезе, хорошо гне-

основных кольцесосудистых лиственных пород

Породы		
ильм	вяз	карагач
Хорошо различаются на всех разрезах		
Мелкие, образуют непрерывные волнистые линии в поздней части годичных слоев		Мелкие, образуют прерывистые волнистые линии
зе с трудом различимы или совсем не видны		
На радиальном разрезе четко выделяются в виде блестящих черточек	На радиальном разрезе мало заметны и отличаются только по блеску	На радиальном разрезе хорошо видны из-за темной окраски
Ядро темно-бурое. Заболонь узкая, буровато-серая, хорошо отличается от ядра	Ядро светло-бурое. Заболонь широкая, желтовато-белая, постепенно переходит в ядро	Ядро красновато-бурое. Заболонь узкая, желтовато-белая, хорошо отличается от ядра
Бороздчатая, темно-серая	Светло-серая, отслаивается	Глубокотрещиноватая

тся, подвержена загниванию. Из древесины бука изготовляют гнутую мебель, клепку для бочек под свивочное масло и нефтепродукты, паркетный фриз, строганый шпон, чертежные принадлежности (линейки, треугольники), сапожные колодки, корпуса для столярного инструмента, применяют ее в обозо- и машиностроении. Древесина бука — ценное сырье для сухой перегонки, так как дает высокие выходы уксусной кислоты и креозота. Древесина бука экспортируется в виде клепки, паркетной фризы и пр.

Орех. В лесах СССР произрастает орех грецкий (на Кавказе и в Средней Азии) и орех маньчжурский (на Дальнем Востоке). Древесина ореха имеет красивый цвет и текстуру, довольно тяжелая, твердая и прочная. Она хорошо обрабатывается, полируется и поэтому высоко ценится в мебельном и фанерном производстве; идет на внутреннюю отделку помещений, изготовление токарных и резных изделий, лож охотничьих ружей.

Граб обыкновенный произрастает в УССР, БССР, в Крыму и на Кавказе. Древесина граба тяжелая, твердая, хорошо сопротивляется истиранию, при высыхании коробится и растрескивается.

Применяется в машиностроении (изготовляют винты, шестерни, погонялки для ткацких станков, рукоятки инструментов), для изготовления токарных изделий, сапожных гвоздей.

Таблица 3. **Макроскопические признаки древесины**

Основные показатели	Породы				
	бук	граб	клен обыкновенный	береза	орех грецкий
Группа	Безъядровая, спелодревесная	Безъядровые, заболонные			Ядровая
Годичные слои	Различаются ясно	Хорошо видны на поперечном разрезе, извилистые	Различаются ясно	Различаются плохо	Ясно видны, волнистые
Сосуды	Мелкие, незаметные				Крупные, одиночные, видимые
Сердцевинные лучи	Широкие, видимые на всех разрезах	Узкие, незаметные, ложноширокие, заметны на поперечном разрезе	Видны на всех разрезах, многочисленные	Узкие, различаются толь альном разрезе	
Цвет древесины	Красновато-белый	Серовато-белый	Белый с желтым или красноватым оттенком	Белый с красноватым или желтоватым оттенком	Серовато-коричневый

Клен в лесах СССР представлен несколькими видами, из которых наиболее распространены клен остролистный, клен полевой и клен белый, или явор. Клен произрастает в средней и южной полосе европейской части СССР, на Кавказе, в Крыму и на Украине. Древесина клена твердая, плотная, тяжелая и прочная. Применяют ее в мебельном производстве, в музыкальной промышленности, машиностроении (детали текстильных машин); из клена изготовляют колодки рубанков, сапожные колодки и др.

Груша произрастает в средней и южной полосе европейской части Союза, в Крыму и на Кавказе.

Древесина груши твердая, тяжелая, однородного строения, хорошо обрабатывается и полируется, имитируется под черное дерево. Используется для изготовления высококачественной мебели, музыкальных инструментов, строганого шпона. Она мало коробится и из нее изготовляют чертежные принадлежности (линейки, лекала), оправы для оптических приборов.

Платан, или чинар, произрастает на Кавказе и в Закавказье. Древесина платана используется в мебельном производстве в качестве отделочного материала и для изготовления различных художественных изделий.

Самшит произрастает на Черноморском побережье Кавказа и в Крыму. Древесину самшита применяют для изготовления духовых музыкальных

основных лиственных рассеянососудистых пород

Породы					
груша	чинара (платан восточный)	самшит	липа	ольха	осина
Безъядровая, спелодревесная	Ядровая	Безъядровые			
Различаются плохо	Различаются ясно только на поперечном разрезе	Различаются плохо, волнистые	Различаются плохо	Различаются нечетко	Различаются плохо
Мелкие, незаметные					
ко на ради-	Широкие, видимые на всех разрезах	Не видны, узкие	Узкие, видны на радиальном и поперечном разрезах	Узкие, незаметные, ложноширокие, заметны на всех разрезах	Не видны, очень узкие
Красновато-бурый, розоватый	Красновато-бурый	Желтоватый, иногда с серым оттенком	Белый с легким розоватым оттенком	Белый, на воздухе быстро краснеет, становится красновато-бурым	Белый, со слабым зеленоватым оттенком

инструментов (флейты), ткацких челноков, гравировальных досок, пуговиц, резных и токарных изделий.

Рябина произрастает в СССР повсеместно. Порода ядровая с широкой заболонью красновато-белого цвета, ядро красновато-бурое. Сердцевинные лучи слабо видны только на радиальном разрезе. Древесина плотная, тяжелая, твердая и прочная, хорошо сопротивляется ударам. Древесина рябины применяется для изготовления рукояток к ударным инструментам, для токарных изделий и др.

Макроскопические признаки древесины основных лиственных пород с твердой древесиной приведены в табл. 3.

§ 24. Иноземные породы деревьев

В этом параграфе рассматриваются некоторые иноземные породы деревьев, встречающиеся на мировом рынке и культивирующиеся в Советском Союзе (например, секвойя, белая акация). Древесина этих пород имеет красивый внешний вид и шелковистый блеск и используется для изготовления мебели. Древесина некоторых тропических пород обладает ценными физико-механическими свойствами (например, бакаут).

Секвойя произрастает в основном в Северной Америке. Это — самое крупное дерево на земном шаре, отличается большой долговечностью. Сохранились деревья, имеющие высоту 120 м и диаметр в комле 15 м в возрасте 6000 лет. Разводится и хорошо культивируется на южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа.

Секвойя — хвойная ядровая порода с узкой белой заболонью. Ядра от светло-красного до красновато-коричневого цвета. Годичные слои хорошо заметны благодаря более темной поздней древесине. Ранняя древесина рыхлая, мягкая. Смоляных ходов нет, но встречаются смоляные клетки, собранные в вертикальные ряды.

По физико-механическим свойствам секвойя близка к древесине ели, но более стойкая против гниения. Применяется древесина секвойи в мебельном производстве, для отделки вагонов, кают, в карандашном производстве.

Красное дерево. Под названием красного дерева в международной торговле идет древесина ряда древесных пород, дающих древесину красного цвета различных оттенков.

Наиболее распространенная порода по красоте и цвету древесины — американское махагони, произрастающее в Центральной Америке. Махагони — ядровая рассеяннососудистая лиственная порода с узкой белой заболонью. Ядро буровато- или коричневато-красное. Годичные слои слабо заметны.

Сердцевинные лучи узкие, слабо заметные; на тангентальном разрезе расположены горизонтальными рядами. Сосуды крупные, собраны в радиальные группы по два-три вместе.

Древесина махагони отличается высокими механическими свойствами, почти не коробится и не растрескивается, хорошо полируется. Применяется для изготовления высококачественной мебели, внутренней отделки пассажирских вагонов, пароходных кают.

Черное дерево. Под этим названием в торговле идут породы, дающие древесину черного цвета. Один из лучших сортов — индийское черное, или эбеновое, дерево, произрастающее в Индии. Черное дерево — ядровая рассеяннососудистая лиственная порода с узкой белой заболонью. Ядро черного цвета; годичные слои незаметны. Сосуды мелкие, собраны в радиальные группы по два-три вместе; иногда заполнены ядровыми веществами черного цвета.

Применяют эту древесину для изготовления деревянных духовых инструментов, клавишей роялей и пианино, для инкрустаций в мебельном производстве.

Бакаут — вечнозеленое дерево, произрастающее в тропической зоне. Бакаут — ядровая рассеяннососудистая лиственная порода с узкой желтовато-белой заболонью, резко отличающейся от зеленовато-черного ядра. Кольца прироста (эти кольца не являются годичными слоями) почти незаметны. Сосуды мелкие, заполнены бурым содержимым. Сердцевинные лучи очень узкие, не видны ни на одном разрезе.

Древесина бакаута очень плотная, твердая, тяжелая, с запахом ванили. Она трудно поддается обработке, трудно раскалывается. В древесине бакаута содержится до 26% смолы и около 3% слизистых веществ, которые с водой дают эмульсию и тем самым уменьшают трение.

Древесина бакаута применяется для изготовления деталей машин, от которых требуется твердость и высокое сопротивление истиранию.

Палисандр — ядровая порода с узкой светло-желтой заболонью с сероватым оттенком и пурпурно-коричневым или шоколадно-бурым ядром с черными и темно-коричневыми полосами. Годичные слои заметны слабо. Сердцевинные лучи узкие, плохо заметные. Древесина очень тяжелая, мало усыхает, хорошо полируется. Применяют ее для изготовления пианино, художественной мебели, наборного паркета.

КЛЕИ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 2

6. Клеи

§ 25. Виды, состав и основные свойства клеев

Клей — это природное или синтетическое вещество, применяемое для соединения различных материалов за счет образования адгезионной связи клеевой пленки с поверхностями склеиваемых материалов.

По физическому состоянию клей представляет собой жидкости различной вязкости (жидкие мономеры, растворы, суспензии и эмульсии), пленки, порошки или прутки, расплавляемые перед употреблением или наносимые на горячие поверхности.

В группу природных клеев входят животные или белковые (глютиновые, казеиновые, альбуминовые), растительные (на основе жмыхов и шротов масляничных и бобовых растений, природных смол, натурального каучука, крахмала, декстрина), минеральные (силикатные, асфальтовые, битумные). Из природных клеев в производстве мебели, фанеры и строительных конструкций используются (незначительно) клеи животного происхождения.

Синтетические клеи вырабатывают на основе синтетических смол, которые получают из простых веществ в результате сложных химических процессов.

Клеи состоят из основного клеевого вещества, растворителя и вспомогательных веществ.

Р а с т в о р и т е л и применяют для растворения основного клеевого вещества и доведения его до определенной концентрации. К растворителям относятся вода, спирт, водные растворы щелочей, органические растворители.

Вспомогательные вещества разделяются на клееобразователи, наполнители, катализаторы, отвердители, стабилизаторы, дубители, антисептики, пластификаторы и вспенивающие вещества.

К л е е о б р а з о в а т е л и способствуют переходу основного клеевого вещества в состояние раствора. К ним относятся: жидкое стекло, едкий натр, известь, аммиак.

Н а п о л н и т е л я м и называют вещества, применяемые для уменьшения расхода основного клеевого вещества и уменьшения просачивания клея на лицевую поверхность, а также усадочных явлений в клеевом шве. В качестве наполнителя применяются древесная мука, гипс и др.

К а т а л и з а т о р ы — вещества, применяемые для ускорения процесса смолообразования при производстве синтетических смол. К катализаторам относят неорганические и органические кислоты, соли этих кислот, сульфонафтеновые кислоты, щелочи.

О т в е р д и т е л я м и называют вещества, применяемые для более ускоренного перевода смоляных клеев в твердое нерастворимое и неплавкое состояние. Для феноло-формальдегидных смол холодного отверждения — это керосиновый контакт или сульфонафтеновые кислоты, а для мочевиноформальдегидных — хлористый аммоний и слабые кислоты (щавелевая, молочная, муравьиная).

Стабилизаторы — вещества, помогающие сохранять клеящие свойства клеев, концентрацию в течение определенного времени. В качестве стабилизаторов используют ацетон, этиловый спирт, органические растворители.

Дубители придают клеям водостойкость. К ним относятся уротропин, формалин, медные соли.

Антисептики — ядовитые вещества, убивающие микроорганизмы и придающие клеевым веществам биологическую стойкость. В качестве таких веществ используют фенол, крезол, формалин, сульфонафтеновые кислоты, фтористый натр.

Пластификаторы используют преимущественно в смоляных клеях для придания им пластичности и снижения хрупкости клеевого шва.

Вспенивающие вещества применяют для вспенивания карбамидных смол с целью их экономного использования. Наиболее распространенное и дешевое вспенивающее вещество — пылевидный альбумин.

Клеи должны отвечать следующим требованиям: прочно склеивать, быть простыми в употреблении, иметь жизнеспособность и большой срок хранения; быть водостойкими (для изделий, работающих в условиях высокой влажности) и биостойкими (сопротивляться разрушительной деятельности микроорганизмов); не разрушать волокно древесины и не изменять ее естественной окраски; быть сравнительно дешевыми, не вызывать затупления режущих инструментов при обработке склеенных материалов; быть безвредными для человеческого организма и не воспламеняться.

Адгезией, или прилипанием, называют связь между поверхностями двух разнородных жидких или твердых тел. Хорошей адгезией к древесине и древесностружечным плитам обладают клеи животного происхождения и карбамидные. Их применяют при облицовывании, изготовлении мебельных щитов и плит.

Прочность клеевых соединений характеризуется *пределом прочности* клеевого шва. Все клеи, применяемые для склеивания древесины, образуют соединения, прочность которых при испытании на склеивание должна соответствовать установленным техническим условиям на изготовление мебели (при облицовывании должна быть не менее 10 кгс/см^2, в остальных случаях склеивания — не менее 20 кгс/см^2).

Вязкостью называют внутреннее трение, проявляющееся при взаимном перемещении частиц жидкости (раствора). Вязкость клея указывает на возможность его применения для различных видов склеивания (рабочая вязкость). Показателем условий вязкости является отношение времени истечения (в с) 200 см^3 клеевого раствора стандартной концентрации и температуры через сопло вискозиметра ко времени (в с) истечения такого же количества дистиллированной воды при температуре 20°С.

Клеи пониженной вязкости легко впитываются древесиной, отчего прочность клеевого соединения снижается. С увеличением вязкости клея до определенных пределов, различных для разных типов клеев, их пропитывающая способность снижается и прочность соединения повышается. Клеи с повышенной вязкостью трудно наносить на поверхности, они, как правило, образуют толстый малопрочный клеевой слой.

Концентрацией клеевого раствора называют процентное содержание в нем товарно-сухого клея, а в смоляных клеях — сухих веществ и выражают в процентах от массы раствора. Чем больше концентрация клеевого раствора, тем выше его вязкость.

Водостойкость — свойство клея не снижать прочности клеевого соединения при воздействии на него влаги.

По водостойкости клеи делятся на клеи повышенной водостойкости, водостойкие и ограниченно водостойкие.

К водостойким относятся большинство синтетических клеев, ограниченно водостойки казеиновые, совершенно неводостойки глютиновые клеи.

Жизнеспособность клеев характеризуется временем, в течение которого клеевой раствор пригоден для использования. Жизнеспособность клеев, кроме глютиновых, находится в пределах от 2 до 8 ч. По истечении этого срока они густеют, вследствие чего клеящая способность клеев снижается и затрудняет их нанесение на поверхность деталей. Жизнеспособность глютиновых клеев — несколько суток. Загустевший клей подогревают.

Просачивание клея сквозь древесину, а также изменение цвета древесины от клея обычно наблюдается при облицовывании шпоном. Просачивание представляет собой образование клеевых пятен на наружном слое шпона в результате проникновения клея из нижерасположенного клеевого слоя. Такие явления происходят из-за недостаточной вязкости и густоты раствора, избыточного давления при облицовывании, наличия кислот и щелочей в древесине или клее.

Биологическая стойкость клеев различна. Клеи органического происхождения представляют собой при благоприятных условиях хорошую питательную среду для микроорганизмов. Такие клеи легко поражаются бактериями и грибами, что резко снижает прочность клеевого соединения. К грибостойким относятся синтетические клеи.

Схватываемость (скорость застудневания, затвердевания) зависит от вида и состава клея. Схватываемость животных клеев зависит от температуры склеивания и скорости испарения воды из клеевого шва. Превращение синтетических клеев в твердое нерастворимое состояние происходит вследствие химической реакции, под влиянием высокой температуры реакция протекает быстрее.

По внешнему виду различают клеи жидкие, порошкообразные и пленочные.

По реакционной способности клеи могут быть термореактивные (необратимые) и термопластичные (обратимые). Термореактивные клеи под влиянием тепла и катализатора переходят из жидкого состояния в твердое, нерастворимое и необратимое состояние (смолы резольные, мочевинные и меламиновые). Термопластичные клеи способны под влиянием тепла расплавляться, а после охлаждения вновь затвердевать, не изменяя химического состава. При последующем нагревании такие клеи снова расплавляются, например, мездровый и костный клеи, новолачные смолы, клеи «расплав».

§ 26. Клеи животного происхождения

Мездровый клей приготовляют из мездры (подкожного слоя шкур животных), а также из обрезков сырых шкур и отходов кожевенного производства.

Мездровый клей применяется для склеивания деревянных деталей, не подвергающихся воздействию влаги, а также в абразивном и спичечном производстве.

Костный клей (ГОСТ 2067—71) вырабатывают из очищенных и обезжиренных костей животных, рогов, копыт и отходов производства костных изделий.

Костный и мездровый клеи (называемые глютиновыми) в воде сильно набухают, из твердого вещества превращаются в мягкую липкую студнеобразную массу. При нагревании до температуры 25—40° они плавятся, причем клей мездровый плавится при большей температуре, чем костный. При охлаждении клей затвердевает и образуется желатинообразная масса.

Лента клеевая на бумажной основе (ГОСТ 18251—72) — разновидность пленочного клея. Лента имеет клеящее покрытие, основными компонентами которого являются мездровый и костный клеи высшего и первого сортов. Лента выпускается шириной 12, 15, 18, 20, 25 мм. Срок годности с момента изготовления 12 месяцев. В мебельной промышленности применяется лента марок А, $А_1$ для склеивания полос шпона в полноформатные листы, облицовывания щитовых элементов.

Промышленность выпускает костный и мездровый клеи в плитках длиной 150—200, шириной 80—100, толщиной 10—15 мм. Иногда клей выпускают дробленым, а также в виде чешуи или крупы. В таком виде он скорее высыхает, а при приготовлении быстрее разбухает.

Костный клей поставляется и в студнеобразном виде, называемом галертой. Галерта должна содержать не менее 50% сухого клея и быть однородной желеобразной массой, без сгустков и темных пятен, без гнилостного запаха. В нее обязательно вводят антисептики.

Цвет плиток клея может быть от светло-желтого до темно-коричневого. Темный цвет является показателем пониженного качества только при наличии пригорелого запаха.

Просвечиваемость плиток должна быть равномерной. Пятна указывают на наличие в клее сгустков, а мутность свидетельствует о его пониженном качестве.

Поверхность плиток может быть гладкой или волнистой, но обязательно блестящей, без следов плесени и бактериальных образований. Запах клея не должен быть гнилостным, затхлым. Нормальный излом плиток — стекловидный с острыми краями.

Влажность сухого клея не должна превышать 17%, галерты — 50—60%. Повышенная влажность (20% и более) снижает прочностные показатели и стойкость клея против загнивания, пониженная влажность (до 10% и меньше) увеличивает хрупкость клея.

По качеству глютиновые клеи подразделяют на сорта. Мездровый выпускается пяти сортов (экстра, высший, 1, 2 и 3-й), костный — четырех сортов (сорт экстра не вырабатывают) и галерта — трех сортов (1, 2 и 3-й).

Глютиновые клеи обладают рядом специфических свойств. При увлажнении они разбухают, а при нагревании размягчаются и даже переходят в жидкое состояние. Клеи этого вида неводостойки, ими пользуются лишь для склеивания изделий, эксплуатируемых внутри помещений (отапливаемых).

Влагопоглощаемость глютиновых клеев очень большая. При увлажнении мездровый клей поглощает воды в 6—10, костный в 3—7 раз больше своей массы. При этом клеи сильно набухают. Набухший в воде глютиновый клей при нагревании плавится и переходит в раствор. Эти свойства учитывают при приготовлении клеевых растворов. Галерта плавится при температуре 22—23°С, в летнее время года она становится жидкой.

В процессе отверждения клея происходит удаление влаги из клеевого раствора, что вызывает усадку клея. Глютиновые клеи имеют относительно большую усадку (50—80%) от первоначальной массы. При склеивании клеевой раствор наносят толщиной от 0,08 до 0,15 мм.

При температуре воздуха 30°С и влажности 80% клеевое соединение глютиновых клеев разрушается.

Клеящая способность (предел прочности на скалывание) мездрового клея: экстры, высшего и 1-го сортов — 100, 2-го сорта — 70, 3-го — 60 кгс/см^2; костного клея: высшего сорта — 90, 1-го — 80, 2-го — 65, 3-го — 45 кгс/см^2.

Клей в плитках, дробленый, в виде чешуек и крупы упаковывают в бочки, ящики, мешки массой до 50 кг или в бумажные мешки по 35 кг. Лом плиток в плиточном клее допускается неограниченно. При перевозке клей предохраняют

от атмосферных осадков. Хранят клей в упаковке в сухом проветриваемом помещении на дощатом настиле. Застудневший раствор клея хранят в помещении с пониженной температурой (5—10°С) не более 2—3 суток.

Галерту упаковывают в бочки. Долго хранить галерту не следует. В летнее время ее складируют в помещении с температурой воздуха не выше 15°С. Складские помещения для хранения клеев обязательно дезинфицируют.

Приготовление раствора глютинового клея. Плитки клея для набухания укладывают в чистую посуду и заливают водой комнатной температуры, лучше кипяченой, так, чтобы вода полностью закрывала клей. Замачивание клея длится от 6 до 12 ч, пока он равномерно и полностью набухнет. При набухании мездровый клей впитывает 600—1000% воды, костный — 300—700% воды по массе. Стандартная влажность сухого клея 17%, галерты — не более 51%.

Плитки перед замачиванием полезно дробить. Это уменьшает время набухания клея. Посуду для приготовления клеевого раствора и его хранения нужно мыть горячей водой.

Набухший клей перекладывают в клееварочный котел и нагревают до 70—80°С, клей при этом переходит в раствор. Клей нельзя кипятить или разогревать долго. От кипячения и продолжительного нагревания клеящие свойства его снижаются.

Рабочая температура раствора костного клея должна быть 40—60°С, мездрового 50—70°С. Для поддержания этой температуры клеянки, в которых раздают клей на рабочие места, делают с двойными стенками, между которыми наливают горячую воду. Применяют клеянки с электронагревом.

Качество глютинового клея можно определить во время его приготовления. Гнилостный запах набухшего клея, разваливание плиток при набухании и разрыв их краев, сильное загрязнение воды, в которой набухал клей, образование большого количества пены при разогревании и размешивании клеевого раствора — все это признаки пониженного качества клея.

Пена в клеевом растворе снижает прочность склеивания. В клеевой прослойке остаются пузырьки воздуха, на месте которых склеивание не происходит. Для уменьшения пены клеевой раствор перед употреблением должен отстояться в течение 5—10 мин.

При сильной пенистости раствор рекомендуется в виде исключения прокипятить в течение 2—3 мин и снять образовавшуюся при этом пену. Качество клеевого раствора зависит от его концентрации, вязкости и густоты.

Мездровый клей, как правило, требует больше воды, чем костный. Для склеивания на гладкую фугу приготовляют клеевой раствор мездрового клея концентрации 35—40% и костного 45—55%. Для облицовывания шпоном нужен 40—45%-ный раствор мездрового клея и 52—55%-ный костного.

Вязкость клеевого раствора определяется свойствами исходного сырья, из которого изготовлен клей, и зависит от его концентрации и температуры.

Густота раствора глютинового клея имеет большое значение. Чрезмерно густой клей трудно наносить на склеиваемые поверхности, он быстро застудневает, при запрессовывании требует повышенного давления. При пользовании густым раствором клея недостаточное давление пресса может привести к образованию толстой клеевой прослойки (больше 0,15 мм), что снизит прочность склеивания. При чрезмерно жидком клеевом растворе, наоборот, может получиться клеевая прослойка очень тонкая (меньше 0,8 мм), прерывистая, склеивание будет непрочным (голодная склейка).

Густоту клеевого раствора практически определяют по стеканию его с кисти: раствор нормальной густоты стекает с кисти ровной сплошной просвечивающей струей без сгустков; жидкий клей стекает быстро тонкой струей, чрезмерно густой — прерывающейся струей со сгустками.

Загустевший клеевой раствор разводят горячей водой, хорошо размешивая.

§ 27. Казеиновые клеи

Основной составной частью казеиновых клеев (ГОСТ 3056—74) является молочный белок — казеин (обезжиренный творог). Клей получается на основе кислотного казеина и щелочного реагента.

Казеин в чистом виде быстро набухает, но не растворяется и клея не образует. Хорошо растворяется казеин в щелочной среде. Разные щелочи действуют на него неодинаково. Например, казеин, растворенный в водном растворе едкого натра, образует клей большой жизнеспособности (до 48 ч), но незначительной водостойкости. Казеин, растворенный в известковом молоке, наоборот, образует клей высокой водостойкости, но незначительной жизнеспособности. Таким клеем можно работать только 15—20 мин, после чего он превращается в камень (затвердевает) и к дальнейшему использованию не годится.

В столярном производстве казеиновый клей приготовляют только из порошка. Казеиновый клей в порошке, сухосмешанный, содержит все составляющие компоненты, кроме воды.

Казеиновый клей в порошке должен иметь желтовато-белый цвет и представлять собой однородную массу без посторонних примесей, без насекомых, их личинок и следов плесени. Легко разминающиеся комки допускаются. Порошок клея не должен иметь гнилостного запаха.

Упаковывают казеиновый клей в порошке в фанерные бочки или ящики, выложенные внутри пергаментной или плотной упаковочной бумагой, а также в крафт-целлюлозные мешки с плотными многослойными стенками. На таре вместе с другими данными обязательно должна быть указана дата приготовления клея.

Хранят казеиновый клей в упаковке завода-поставщика в сухом, проветриваемом, крытом помещении на деревянных помостках при температуре не выше 30°С.

Не допускается укладывать клеевой порошок около отопительных печей, паровых труб и других источников тепла, так как при температуре 40°С казеин теряет клеящие свойства. Срок годности клея в порошке 5 месяцев.

При вскрытии тары казеиновый клей необходимо тщательно перемешивать, так как во время транспортирования более тяжелые составные части порошка (едкий натр, медный купорос) обычно оседают на дно. Поэтому в одной таре может оказаться клеевой порошок неодинаковых свойств, хотя на заводе он был составлен по одному рецепту.

При приготовлении клеевого раствора клей в порошке постепенно всыпают в воду комнатной температуры (14—20°С) при постоянном перемешивании. Порошок смешивают с водой в соотношении от 1:1,7 до 2,3 (в зависимости от желаемой вязкости). Размешивание продолжают с небольшими перерывами в течение часа до получения однородной сметанообразной тягучей массы серовато-белого или слегка фиолетового цвета с запахом керосина.

При сильном загустении смеси размешивание приостанавливают; пока смесь не станет жидкой, воду добавлять нельзя. Размешивать надо тщательно, чтобы не оставалось нерастворившихся комков.

Готовый клеевой раствор стекает с деревянной лопатки непрерывной струйкой или нитью, оставляя на поверхности лопатки блестящую пленку. Взятый пальцами клей образует между ними тянущиеся нити.

Жизнеспособность рабочих растворов казеиновых клеев (в зависимости от рецептуры) — 4—7 ч, после чего он загустевает. Загустевший клей, потерявший способность стекать с кисти, к употреблению не годен. Разбавлять клеевой раствор водой для снижения вязкости не допускается.

Казеиновые клеи дают прочные соединения, но вследствие сильной

щелочности окрашивают древесину, богатую дубильными веществами. Их применяют для наклеивания толстых листовых материалов (фанеры, древесностружечных плит) при изготовлении мебельных щитов, при склеивании древесины, декоративного бумажнослоистого пластика, картона, тканей.

§ 28. Синтетические клеи

Преимущества синтетических клеев перед другими клеями заключаются в абсолютной грибостойкости, высокой водостойкости и большой прочности клеевого соединения. К недостатку синтетических клеев следует отнести повышенную вредность, пониженную жизнеспособность и повышенную твердость клеевого шва.

Синтетические клеи различают:

по физическому состоянию — твердые, пастообразные, жидкие, порошкообразные и пленочные;

по растворимости — спирторастворимые, водорастворимые и эмульсионные (нерастворимые);

по отношению к тепловому воздействию — термопластичные (обратимые, например «расплав») и термореактивные (необратимые), которые в свою очередь подразделяются на клеи холодного и горячего отверждения.

Многие синтетические клеи при комнатной и повышенной температуре отверждаются слишком медленно. Для интенсификации процесса отверждения в клеевые составы вводят отвердители.

Клеи чаще всего обозначают по типу смолы — основного компонента. Хотя одни и те же клеи могут быть применены для склеивания различных материалов, можно выделить основное назначение каждой группы клеев (табл. 4).

Таблица 4. **Назначение основных групп клеев**

Группа клеев	Склеиваемые материалы
Карбамидные (мочевино-формальдегидные)	Древесина и древесные материалы Древесина с бумажнослоистым пластиком (БСП) и полистирольным пенопластом
Феноло-формальдегидные	Древесина и древесные материалы. То же, с металлом при наличии на нем защитного подслоя
Резорцино-формальдегидные	Древесина и древесные материалы То же, с асбестоцементом

Карбамидные клеи

Мочевино-формальдегидные смолы и клеи. В деревообрабатывающей промышленности широко применяют мочевино-формальдегидные (карбамидные) клеящие вещества. Они обладают высокой адгезией, обеспечивают удовлетворительную водостойкость клеевых соединений, дают бесцветные клеевые швы.

Основа клея К-17 — мочевино-формальдегидная смола МФ-17 (ТУ 6-05-10—75). Для ускорения процесса отверждения в смолу вводят 50%-ный раствор хлористого аммония в количестве 1—1,2 частей по массе аммония (для горячего склеивания) или 10%-ный раствор щавелевой кислоты в количестве 5—28 частей по массе (для холодного склеивания), наполнителем служит древесная мука. Клеи К-17 используют для облицовывания деталей и склеивания узлов мебели.

К л е й М-60 приготовляют на основе смолы М-60 (МРТУ 13-06-5—67). Этот клей имеет две модификации: для обычного и ускоренного способов склеивания. В мебельной промышленности больше применяют клей последней модификации. Основной недостаток клея М-60 — ограниченная жизнеспособность.

К л е й М-70 получают на основе одноименной смолы (МРТУ 13-06-9—67). В мебельной промышленности этот клей используют главным образом для скоростного склеивания гнутоклееных блоков и облицовывания щитовых элементов мебели. Существенные недостатки клея М-70 — высокая токсичность и ограниченная жизнеспособность (не более 2 ч).

Смолы М-19-62 и УКС (ГОСТ 14231—78) являются основой для одноименных клеев. Эти клеи имеют малую токсичность, длительную жизнеспособность (до 24 ч), удовлетворительную реакционную способность. Клеи на основе смолы УКС применяют для склеивания столярных изделий — оконных и дверных блоков.

На основе смолы СФК-70 (ТУ 13-197—74) выпускается к л е й СФК-70, который отличается высокой вязкостью. Основное назначение клея — скоростное облицовывание щитовых элементов в однопролетных прессах. Клей может быть использован при облицовывании кромок щитов. Срок хранения мочевино-формальдегидных смол от 2 до 3 месяцев, время отверждения от 20 до 120 с.

Наряду с указанными клеями в деревообрабатывающей промышленности используют вспененные карбамидные клеи, которые позволяют экономно расходовать клеящие материалы. Наличие незначительных пузырьков воздуха снижает плотность клеевого раствора, поэтому наносимый слой становится тоньше, что уменьшает опасность просачивания клея на поверхность лицевого слоя.

Меламино-мочевино-формальдегидные смолы и клеи на их основе. Смолы этого типа по водо-, тепло- и химической стойкости превосходят обычные карбамидные смолы, что объясняется особенностями строения меламина. Ввиду высокой стоимости меламина его обычно заменяют более дешевым химикатом — мочевиной.

С м о л а ММС — однородная сиропообразная жидкость светло-серого цвета (на основе технического меламина) или прозрачная с желтоватым оттенком (на основе перекристаллизованного меламина), состоит из мочевины, меламина и формалина (37%-ный раствор). Ее жизнеспособность не менее 6 ч, срок хранения 3—4 месяца. Смола не растворяется в холодной воде и хорошо растворяется в горячей воде при перемешивании. Смола ММС предназначена для склеивания горячим прессованием древесных материалов, узлов мебели, для склеивания строительных конструкций из древесины при нагревании в поле токов высокой частоты и других видов древесины, к водо-, тепло- и светостойкости которых предъявляются высокие требования.

С м о л а ММФ — полупрозрачная жидкость от белого до светло-коричневого цвета. Срок хранения 6 месяцев. Ею склеивают древесные материалы при нагревании и при нормальной температуре. В качестве отвердителя используют 20%-ный раствор фосфорной кислоты. Жизнеспособность этого клея с отвердителем 3—4 ч.

Феноло-формальдегидные смолы

Феноло-формальдегидные смолы получают в процессе поликонденсации фенолов с формальдегидом в присутствии кислых или щелочных катализаторов.

Феноло-формальдегидные смолы в деревообрабатывающей промышленности применяют в качестве пропиточных составов, а также основы для клеев. Фе-

нольные клеи образуют прочные тепло- и водостойкие клеевые соединения. Однако эти клеи имеют повышенную токсичность. Они имеют красноватую окраску, поэтому их нельзя применять для склеивания светлых изделий с открытыми клеевыми швами. По этим причинам применение фенольных клеев ограничивается отдельными случаями при склеивании древесины, пластмасс и металлов. Фенольные клеи применяются при изготовлении несущих клееных строительных конструкций.

К л е й КБ-3 состоит из феноло-формальдегидной смолы Б и керосинового контакта, добавляемого в зависимости от температуры рабочего помещения: при температуре 15—16°С — 25%, при температуре 18—20°С — 20%, при температуре 22—25°С — 15% от массы смолы. Смола Б состоит из 100 частей по массе фенола, 150 частей формалина, 2 частей едкого натра, 18 частей по массе ацетона.

К л е й СП-2 на основе полимера СП (смола Понкратовой) приготовляют так же, как и клей КБ-3, но керосинового контакта в смесь вводится меньше.

Ввиду высокого содержания фенола клей токсичен и имеет ограниченное применение.

К л е й н а о с н о в е с м о л ы ВИАМ Ф-9 содержит керосиновый контакт первого сорта, спирт этиловый. Клей ВИАМ Ф-9 менее токсичен, чем клей КБ-3.

С м о л а С-50 (ЦНИИФ) — водорастворимая и предназначена для горячего склеивания фанеры, древесных плит, а также для изготовления пленочных клеев.

Резорцино-формальдегидные смолы и клеи на их основе

Резорцино-формальдегидные клеи получают на основе резорцино-формальдегидных смол. По внешнему виду резорцино-формальдегидные смолы представляют однородные от темно-коричневого до темно-красного цвета жидкости. Для перевода смол в термореактивное состояние необходимо ввести определенное количество формальдегида, дающего метиленовые группы, необходимые для отверждения.

Резорцино-формальдегидные смолы пригодны для получения клеев горячего и холодного отверждения, образуют клеевые соединения повышенной тепло- и водостойкости.

К л е й ФР-12 приготовляют на основе смолы ФР-12 (МРТУ 6-05-1202—69), срок хранения которой 6 месяцев. Клей представляет собой смесь смолы ФР-12 с параформальдегидом (ТУ 6-05-930—73).

Клей получают, тщательно перемешивая полимер с отвердителем до образования однородной массы. Жизнеспособность клея 3—4 ч. Используют клей при комнатной температуре (не выше 20°С). Им склеивают древесно-целлюлозные материалы и пластики на их основе. Резорцино-формальдегидные клеи менее токсичны, чем феноло-формальдегидные.

Пропиточные аминоальдегидные смолы

Для изготовления отделочных и клеящих материалов на основе бумаг применяют аминоальдегидные смолы марок ММП, МФП, ММПК и др.

С м о л а ММП — низковязкий продукт конденсации мочевины и меламина с формальдегидом, используемый для приготовления отделочной пленки и пропитки текстурной и кроющей бумаги, применяемых в производстве декоративной фанеры.

С м о л а МФП — продукт конденсации мочевины с формальдегидом, предназначается для пропитки бумаги-основы, а также кроющей бумаги при облицовывании нелицевых деталей мебели.

Смола ММПК используется для пропитки бумажной клеящей пленки, текстурной бумаги, а также бумаги-основы, применяемых при облицовывании плит.

Пленочные клеи

Пленочные клеи используют при облицовывании деталей древесными материалами и бумагой. При прессовании в прессе под воздействием температуры и давления клеящий состав пленки плавится, смачивая склеиваемые поверхности, и затем отверждается. Жизнеспособность пленочных клеев — не более двух месяцев, после чего они теряют клеящие свойства.

Пленочные формальдегидные клеи известны под названием бакелитовой пленки. Выпускаются трех марок — А, Б и В (ГОСТ 2707—75). В качестве основы используется сульфитная бумага. Бакелитовую пленку марок А и Б изготовляют с применением смолы С-50. Для изготовления пленки марки В используют бакелитовый лак ЛБС-1.

Бакелитовую пленку применяют для склеивания фанеры, облицовывания, приклеивания внутренних слоев бумажнослоистых пластиков, а также в качестве подслоя при отделке древесностружечных плит текстурными бумагами (синтетическим шпоном).

Для сохранения высоких клеящих свойств бакелитовую пленку в рулонах хранят в подвешенном состоянии при температуре не выше +25°С и относительной влажности воздуха, не превышающей 70%. В таких условиях пленка может храниться 6 месяцев.

Дисперсионные клеи

Клеящие дисперсии являются коллоидными системами, в которых частицы твердого полимера равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде (обычно в воде). Наиболее распространены клеящие дисперсии на основе полимеров винилацетата или его производных, каучуковых латексов.

Дисперсия поливинилацетата представляет собой продукт полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии поливинилового спирта.

Поливинилацетатная дисперсия (ГОСТ 18992—73) выпускается низковязкой (Н), средневязкой (С) и высоковязкой (В). Изготовляют ее непластифицированной и пластифицированной дибутилфталатом (ДБ) или дибутилсебацинатом (ДЦ).

Поливинилацетатную дисперсию используют для склеивания шиповых соединений, приклеивания облицовочного слоя на основе бумажных пленок и декоративного бумажнослоистого пластика, тканей, пенопластов к деревянным деталям.

Клей ГИПК—141 (ТУ 6-05-251—72) приготовляют на основе дисперсии марки С-135 (ТУ 6-10-1079—70). Представляет собой сополимер винилацетата с дибутилмалеотом. Предназначен для облицовывания ПВХ-пленкой панелей.

Клеи-расплавы

Клеи-расплавы (ТУ 13-117—72) — это термопластичные клеи, которые становятся текучими при повышенной температуре и твердыми при комнатной. Их применяют для облицовывания кромок, щитовых элементов шпоном и бумажнослоистыми пластиками на оборудовании проходного типа.

Клеи-расплавы не содержат растворителей. Их наносят на склеиваемые поверхности в горячем состоянии при температуре клея 170—190°С, благодаря чему интенсивно смачиваются поверхности, создается хорошая адгезия к пористым и гладким поверхностям. Время отверждения клея 3—5 с. Срок хранения 12 месяцев. В зависимости от цветовой окраски имеется две

модификации клея: А — для отделки мебели в светлые тона; Б — для отделки мебели в темные тона.

Сополимер этилена и винилацетата — основа клея-расплава, придающая ему адгезионные свойства, высокую текучесть при нагревании и прочность при охлаждении. Кумароновая смола и канифоль являются модификаторами. Они улучшают смачивающую способность клея-расплава, усиливая тем самым его адгезию, снижают вязкость до требуемой. Наполнители придают клеевому шву твердость, улучшают теплостойкость клея-расплава, снижают его стоимость.

К л е е в а я н и т ь КН-54 (ТУ В-215—75) применяется для ребросклеивания полос шпона и текстурных бумажных пленок в полноформатные листы.

Клеевая нить представляет собой термопластичное покрытие, равномерно нанесенное на стеклянную нить. В процессе ребросклеивания клеевая нить разогревается до расплавления полиамидной смолы. Нить с помощью специального устройства укладывают на поверхность листа и прикатывают холодным роликом. При этом расплав застывает и нить прочно склеивает полосы материала.

Эпоксидные клеи

Эпоксидный клей состоит из эпоксидного полимера, растворителя и пластификатора. Растворителем служит смесь этилового спирта и ацетона, в качестве пластификатора используют дибутилфталат. Эпоксидный клей отличается большой универсальностью, обеспечивает высокую прочность склеивания, не требователен к величине давления при запрессовке, но требует тщательной подготовки склеиваемых поверхностей. Продолжительность отверждения клея при температуре 20°C — 24 ч, 60°C — 4 ч, 120°C — 2 ч.

В клей горячего отверждения вводят отвердитель. Склеивание им происходит при температуре 150—220°C.

Эпоксидные клеи применяют при изготовлении лаков, красок, клеев.

7. Лакокрасочные и другие отделочные материалы

По назначению лакокрасочные материалы разделяются на три основные группы:

материалы для подготовки поверхности древесины к отделке (грунты, шпатлевки, порозаполнители);

материалы, создающие основной лакокрасочный слой (лаки, эмали, краски, отделочные пасты);

материалы для облагораживания лакокрасочных покрытий (разравнивающие жидкости, полирующие пасты и политуры, шлифующие пасты, составы для освежения поверхности).

Лакокрасочные материалы представляют собой композиции, состоящие из ряда исходных веществ — компонентов, выполняющих различную роль в лакокрасочном материале и создаваемом им покрытии. Эти компоненты подразделяются на группы:

пленкообразующие вещества и связующие — синтетические и природные смолы, воски, клеи, высыхающие масла, коллоксилин и др., образующие в результате физико-химических процессов твердую пленку, хорошо сцепляющуюся с материалом изделия;

растворители — вещества, предназначенные для растворения пленкообразующих веществ и регулирования вязкости лакокрасочного материала. Растворители могут самостоятельно растворять пленкообразователь или разбавлять готовый раствор;

сиккативы — компоненты, ускоряющие срок высыхания покрытий;

пластификаторы — вещества, вводимые в состав полимеров и пленкообразователей, смягчающие пленку и делающие ее более эластичной;

наполнители — вещества, обычно добавляемые для увеличения сухого остатка материалов;

красящие вещества — пигменты, красители, протравы.

§ 29. Красящие вещества, наполнители, растворители, разбавители, пластификаторы

Красящие вещества

Применяемые для крашения древесины красящие вещества подразделяются на красители, протравы и пигменты.

Красители представляют собой порошкообразные смеси окрашенных органических веществ, растворимых в воде, спирте и других органических растворителях и образующих прозрачные растворы, которые изменяют цвет древесины без затемнения естественной текстуры. Крашение применяют для усиления естественного цвета древесины, имитации малоценных пород под ценные и подкрашивания лаков. Для крашения древесины обычно используют красители в виде водных и реже спиртовых растворов 1—3%-ной концентрации.

Красители должны быть светостойкими, обладать ярким цветом, высокой дисперсностью, не скрывать и не затенять текстуру древесины и легко растворяться в растворителях — воде, спирте, ацетоне или других органических растворителях.

По происхождению красители для древесины подразделяются на две группы — естественные и синтетические.

Из красителей естественного происхождения в мебельном производстве применяют коричневый краситель под названием ореховой морилки или бейца. Красящими веществами в красителе являются гуминовые кислоты. Гуминовый краситель хорошо растворяется в воде, окрашивает древесину в ровный коричневый цвет различных оттенков, обладает высокой светостойкостью, лучшей, чем у большинства синтетических красителей. Он хорошо смешивается с синтетическими красителями прямой и кислотных групп.

Синтетические красители представляют собой сложные органические вещества, получаемые из каменноугольной смолы. По признаку растворимости в различных растворителях красители делятся на водо-, спирто- и жирорастворимые, восковые и др.

По отношению к текстильным волокнистым материалам красители разделяются на кислотные, нигрозины, прямые, основные, смесевые и др. Для крашения древесины в основном применяются кислотные красители и нигрозины.

Кислотные красители представляют собой натриевые, калиевые или кальциевые соли органических кислот. Эти красители не окрашивают целлюлозное волокно, но хорошо окрашивают входящие в состав древесины лигнин и дубильные вещества. Они окрашивают древесину в яркие и чистые тона и обладают достаточной светостойкостью. Эти красители хорошо растворяются в воде, их можно смешивать между собой.

Протравы — разновидность красящих веществ, которые окрашивают деталь в процессе реакций с дубильными веществами древесины. К ним относятся железный купорос (ГОСТ 6981—75), дающий окраску от серого до черного цвета, медный купорос (ГОСТ 19347—74), хромпик натриевый (ГОСТ 2652—78), хромпик калиевый (ГОСТ 2652—78), хлорная медь (ГОСТ 4167—74),

окрашивающие древесину в желто-коричневые тона. Такой способ крашения называется травлением.

Пигменты — тонкоизмельченные порошки того или иного цвета. Пигменты не могут сами закрепляться на поверхности окрашиваемого изделия, и поэтому применяются всегда в смеси с раствором какого-либо пленкообразующего материала (клея, масла), закрепляющего порошки пигмента на поверхности изделия. Пигменты добавляют к связующему для получения светостойкого непрозрачного покрытия. Готовые составы из смеси пигмента с раствором пленкообразующего называют красками (клеевые, масляные). Пигменты бывают неорганические и органические.

Нанесенная на изделие краска после высыхания образует цветную непрозрачную пленку, скрывающую под собой цвет и строение окрашенного материала.

Пигменты применяют в масляных и эмалевых красках для непрозрачной окраски кухонной, детской, медицинской мебели, автомобилей, сельскохозяйственных машин, окон, дверей и добавляют в грунтовочные составы под прозрачные покрытия.

Наполнители

Наполнители — порошки инертных веществ, вводимые в лакокрасочные материалы (краски, шпатлевки, грунтовки) для увеличения сухого остатка в этих материалах.

Наполнители должны обладать высокой химической инертностью, не растворяться и по возможности не набухать в растворителях и пленкообразователе, с которым они применяются.

В качестве наполнителей применяют тонкоизмельченные порошки горных пород и пигментов белого цвета (мел, тальк, каолин, аморфные формы кремнезема, шпат, стекло).

Растворители, разбавители и пластификаторы

Растворителями называют органические летучие жидкости, предназначенные для растворения пленкообразователей (смол, эфиров целлюлозы, масел) и пластификаторов и доведения их растворов до рабочей вязкости.

Растворители могут самостоятельно растворять пленкообразователь или служить только для разбавления готовых растворов.

Жидкости, самостоятельно не растворяющие пленкообразователь, называют в отличие от растворителей *разбавителями*. Это название условное, так как одни и те же жидкости могут быть разбавителями для одних и растворителями для других пленкообразователей.

После нанесения лакокрасочного материала растворители и разбавители должны испаряться, после чего на поверхности образуется твердая лакокрасочная пленка.

В качестве растворителей для лаков и эмалей применяют продукты, принадлежащие к следующим классам:

нефтяные углеводороды (бензин, керосин, уайт-спирит) хорошо растворяют масла и многие смолы;

ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол, сольвент-нафта) хорошо растворяют многие масла, естественные и синтетические смолы;

спирты (этиловый, бутиловый) применяют для растворения шеллака, сандарака и некоторых других смол для приготовления спиртовых лаков, в качестве разбавителей коллоксилина в нитролаках и нитроэмалях;

сложные эфиры уксусной кислоты (этилацетат, бутилацетат, метилацетат) хорошие растворители коллоксилина; применяются во всех лакокрасочных материалах, в которых используется нитроцеллюлоза;

простые эфиры (этилцеллозольв) растворяют коллоксилин, глифталевые и другие смолы;

кетоны (ацетон, циклогексанол) хорошо растворяют нитроцеллюлозу, многие смолы, масла и жиры;

хлорированные углеводороды (дихлорэтан, трихлорэтилен) хорошие растворители масел и многих смол. Сильно токсичны, но малогорючи.

Растворители для лакокрасочных материалов должны обладать высокой растворяющей способностью по отношению к пленкообразователям данного лакокрасочного состава; хорошей испаряемостью без сохранения запаха растворителя в пленке; возможно меньщей токсичностью и огнеопасностью; невысокой стоимостью.

Растворители разных классов обладают разной растворяющей способностью в отношении смол, нитроцеллюлозы, масел и пластификаторов.

Большинство растворителей огне- и взрывоопасно, вследствие чего с ними необходимо осторожно обращаться.

Значительная часть растворителей ядовита и оказывает влияние на человеческий организм при вдыхании их паров и попадании на кожу. Из спиртов наибольшей токсичностью обладает метиловый спирт.

При малом содержании паров растворителей в воздухе они не оказывают действия на организм. Поэтому в помещениях, где применяют материалы, содержащие органические растворители, должна быть хорошая приточно-вытяжная вентиляция.

Р а с т в о р и т е л ь 645 (ГОСТ 18188—72) применяется для разбавления нитролаков, нитроэмалей и нитрошпатлевок общего назначения. Хранят разбавитель в сухом неотапливаемом помещении, предохраняя от действия прямых солнечных лучей.

Р а з б а в и т е л ь РКБ-1 (ТУ 6—10—994—70) представляет собой смесь ксилола и бутанола в соотношении 1:1. Применяют его для разбавления эмалей и лаков горячей сушки, приготовленных на основе синтетических феноло-мочевино-формальдегидных и меламино-формальдегидных смол.

Р а з б а в и т е л ь РКБ-2 (ТУ 6-10-1037—70) — смесь ксилола и бутанола в соотношении 5:95. Применяется для приготовления кислотного отвердителя и для разбавления лака МЧ-52.

Р а з ж и ж и т е л ь Р-5 используют для разбавления авиационных перхлорвиниловых лаков, эмалей, клея, шпатлевки.

Р а с т в о р и т е л ь № 646 (ГОСТ 18188—72) предназначается для разбавления до рабочей вязкости нитролаков и нитроэмалей.

Р а с т в о р и т е л ь № 647 (ГОСТ 18188—72) используется для разбавления нитролаков и нитроэмалей.

Р а с т в о р и т е л ь № 648 (ГОСТ 18188—72) применяют для сглаживания штрихов и царапин опрыскиванием нитроэмалевых покрытий после шлифования.

Р а с т в о р и т е л ь РМЛ (ТУ 6-10-1349—73) служит для разведения нитроцеллюлозного лака НЦ-222 и нитрополитуры НЦ-314 и для доведения их до рабочей вязкости.

Пластификаторы вводят в состав полимеров и пленкообразователей для придания им эластичных свойств и понижения температуры, при которой данный полимер приобретает хрупкость.

Введение пластификатора увеличивает прочность на удар и обеспечивает большее удлинение при разрыве. В то же время пластификатор снижает твердость и прочность на растяжение.

В качестве пластификаторов используют жидкости с температурой кипения от 200°С и выше. Применяются наиболее часто в материалах на нитроцеллюлозной основе.

Пластификаторами являются многие невысыхающие или медленно высыхающие жидкости: спирты, эфиры, кетоны, масла и др.

Наиболее часто применяются следующие пластификаторы: дибутилфталат ДМФ (ГОСТ 8728—77), трикрезилфосфат ТКФ (ГОСТ 5728—76) и кастероль — касторовое масло (ТУ 6-10-1238—72).

§ 30. Пленкообразующие вещества

Пленкообразующими называют вещества, способные при нанесении их на поверхность тонким жидким слоем (в виде раствора или расплава) образовывать при определенных условиях тонкую и прочную пленку, хорошо сцепляющуюся с материалами изделия.

К числу пленкообразующих веществ относятся олифы и смолы природные и синтетические.

Олифы

Олифы представляют собой продукты переработки растительных масел, жиров и органических продуктов. Применяются для изготовления и разведения красок и грунтования окрашиваемой поверхности.

Олифы разделяются на четыре подвида: натуральные, уплотненные, синтетические чистые и синтетические модифицированные.

Олифа натуральная (ГОСТ 7931—76) вырабатывается из льняного или конопляного масла с добавлением сиккативов. Применяется для изготовления и разведения густотертых красок, а также в качестве самостоятельного материала для малярных работ.

Олифы приготовляют путем нагревания высыхающих масел с окисями металлов (сиккативами) или путем оксидации, которая заключается в продувании воздуха через масло.

Натуральные олифы — высококачественный пленкообразующий материал, дающий атмосферостойкие покрытия.

Гарантийный срок хранения олифы 24 месяца.

Олифа оксоль (ГОСТ 190—78) представляет собой раствор оксидированного растительного масла и сиккативов в уайт-спирите.

В зависимости от используемого сырья олифа оксоль выпускается следующих марок:

В — изготовляется из льняного и конопляного масла и предназначается для приготовления масляных красок, применяемых для наружных и внутренних работ, за исключением окраски полов;

ПВ — изготовляется из подсолнечного, соевого, кукурузного, виноградного, рыжикового масел и предназначается для изготовления масляных красок, применяемых для внутренних малярных работ, за исключением окраски полов.

Примерный состав олифы оксоль (в %): масло — 50, сиккатив — 3, уайт-спирит — 47.

Гарантийный срок хранения олифы 12 месяцев.

Олифа оксоль является пожаро-, взрывоопасным материалом.

Натуральные высыхающие растительные масла для приготовления олиф дефицитны, поэтому для этих целей выпускают искусственные олифы. Такими олифами являются глифталевая и пентафталевая, представляющие собой 50%-ные растворы глифталевой смолы средней жирности или жирной пентафталевой смолы в уайт-спирите с добавлением сиккатива. К искусственным олифам также относятся сланцевая, синтетическая модифицированная олифа и комбинированные олифы: К-2, К-3, К-4, К-5 и К-12.

Олифа К-4 (ТУ 6-10-1208—76) применяется для разбавления густотертых

красок, предназначенных для внутренних работ. Расход олифы при разведении густотертых красок 20—30% от массы краски. Время высыхания при температуре 18—22°С 24 ч. Хранится в тщательно закрытой таре, огнеопасна.

Синтетические смолы

В зависимости от метода получения синтетические смолы разделяют на полимеризационные (полученные с помощью реакции полимеризации) и поликонденсационные (полученные с помощью реакции поликонденсации).

К *полимеризационным смолам* относятся: перхлорвиниловые, алкидно-стирольные, полиуретановые.

Перхлорвиниловая смола получается из поливинилхлорида, который подвергается дополнительному хлорированию, имеет хорошие свойства (растворимость, адгезию). Перхлорвиниловые смолы растворимы в ацетоне, ацетатных растворителях, ароматических и хлорированных углеводородах. Образуют вязкие растворы, поэтому приготовленные на них лаки и эмали имеют невысокую концентрацию смолы в лаках (обычно не более 20%). Покрытия на основе перхлорвиниловых смол, особенно эмали, атмосферостойки и стойки к ряду химических реагентов. Недостаток их — отсутствие блеска (у эмалей), невысокая термостойкость, слабая адгезия к металлам. На предприятиях перхлорвиниловые эмали применяются в качестве атмосферостойких покрытий для наружной окраски товарных вагонов, контейнеров, фургонов.

Алкидно-стирольные смолы растворяются в скипидаре, уайт-спирите. В зависимости от содержания стирола алкидно-стирольные смолы обладают разными свойствами. С увеличением содержания стирола увеличивается скорость высыхания и водостойкость их покрытий.

Смолы, содержащие 10% стирола, применяют для окраски внутри помещений, а также в качестве связующего в грунтовках. Смолы, содержащие свыше 30% стирола, используют для наружных покрытий. Приготовленные на них лаки и эмали при рабочей вязкости имеют высокий процент сухого остатка (до 40% в лаке), высыхают при температуре 18—20°С в течение нескольких часов и образуют твердые и водостойкие покрытия.

Полиуретановые смолы. Покрытия, образованные лакокрасочными материалами на основе полиуретановых смол, имеют высокую адгезию с древесиной, металлами и другими материалами, хорошо заполняют поры древесины, имеют высокую твердость и в то же время эластичны, стойки к истиранию, водо-, тепло- и атмосферостойки.

К *поликонденсационным смолам* относятся феноло-формальдегидные, мочевино-меламино-формальдегидные, полиэфирные, эпоксидные.

Феноло-формальдегидные смолы — продукты конденсации фенолов с формальдегидом. Фенольные смолы образуют прочные прозрачные, но несветостойкие пленки.

Мочевино-меламино-формальдегидные, или карбамидные, смолы получают из мочевины (карбамида) или меламина и формальдегида. Для приготовления лаков используют растворимые в органических растворителях и совмещающиеся с маслами и пластификаторами модифицированные бутанолом мочевино-формальдегидные смолы. На основе растворов этих и пластичных алкидных смол получают лаки и эмали, образующие очень свето-, тепло-, морозо- и водостойкие покрытия с хорошими механическими свойствами.

Полиэфирные смолы — продукты конденсации многоатомных спиртов (глицерин и др.) и многоосновных кислот (фталевая и др.). Полиэфирные смолы растворяются в стироле и используются для приготовления полиэфирных лаков, образующих покрытия с высокими физико-механическими свойствами.

Эпоксидные смолы термопластичны и растворимы в кетонах, гликолях и смесях спиртов с ароматическими углеводородами. Пленки эпоксидных смол обладают хорошими электроизоляционными свойствами, химической стойкостью и адгезией с многими материалами. На основе эпоксидных смол можно готовить лакокрасочные материалы холодного и горячего отверждения.

Нитроцеллюлоза, или коллоксилин, широко применяется для производства нитролаков и нитроэмалей. Лаковый коллоксилин хорошо растворяется в кетонах и сложных эфирах. Недостаток коллоксилина и лаков на его основе — высокая огнеопасность.

§ 31. Грунтовки, порозаполнители, шпатлевки и замазки

Грунтовкой называется суспензия пигмента или смеси пигментов с наполнителями в связующем веществе, образующая после высыхания непрозрачную однородную пленку с хорошей адгезией к подложке и покрывным слоям. Назначение грунтовок — пропитать поверхностный слой древесины, сделать его твердым и плотным, заполнить без значительной усадки пор древесины, обеспечить высокую адгезию с основой и последующими лаковыми покрытиями.

Грунтовочные составы представляют собой растворы смол, нитроцеллюлозы и пластификаторов в смеси растворителей.

Грунтовочный состав должен легко наноситься на поверхность древесины обычными методами (распылением, обливом, тампоном, кистью), после нанесения на древесину быстро высыхать, легко шлифоваться, не растворяться при нанесении на него жидких лаков.

Грунтовки подразделяются на столярные и малярные.

Столярные грунтовки — грунтовочные составы, наносимые на поверхность под прозрачные лакокрасочные покрытия, не вуалирующие текстуру древесины.

Под прозрачные покрытия грунтовки изготовляют бесцветными и подкрашенными. В состав их входят в качестве пленкообразователей смолы (карбамидные и др.), клеи, олифы; в качестве наполнителей — пемза, каолин, тальк, трепел, мел, крахмал, стеклянная или древесная мука; в качестве растворителей и разбавителей — скипидар, уайт-спирит, вода и др.; в качестве пластификаторов — вазелиновое масло, глицерин; в качестве красителя для подкраски в тон древесины — гуминовые и синтетические красители.

Для прозрачной отделки древесины выпускаются следующие столярные грунтовки.

Нитроцеллюлозную грунтовку НЦ-48 применяют для грунтования под нитроцеллюлозные лаки; наносят на поверхность методом распыления.

Нитроцеллюлозную грунтовку (фоновый грунт) НЦ-0127 используют для имитационной отделки облицованных древесностружечных плит, предварительно обработанных полиэфирной шпатлевкой.

Нитроцеллюлозную грунтовку НЦ-0140 (порен-бейц) применяют для поверхностного тонирования поверхностей, облицованных строганым шпоном. Наносят грунтовку на вальцовых станках.

Грунтовку казеиновую «под орех» используют для грунтования под различные лаки. Наносят на поверхность кистью или пульверизатором.

Канифольно-казеиновую грунтовку № 238 применяют для грунтования поверхности под нитролаки. До рабочей вязкости доводится

водой. Грунтовка бывает бесцветная и подкрашенная под орех, красное дерево, дуб. Наносят ее тампоном с последующим протиранием.

Полиэфирная грунтовка ПЭ-0129 — ускоренного отверждения. Предназначена для грунтования щитовых деталей мебели, облицованных строганым шпоном до нанесения лака.

Кроме перечисленных грунтовок, вырабатываемых промышленностью, имеется много грунтовочных составов. Наиболее распространенными из них являются приведенные ниже.

Грунтовка ЦНИИМОД-54 предназначена для грунтования мелкопористых пород древесины; наносится пульверизатором или тампоном. Для получения окрашенной поверхности в раствор клея вводят водный краситель. Недостаток грунтовки — некоторое набухание древесины.

Грунтовки ГМ-11, ГМ-12 не поднимают ворса, не требуют шлифования после высыхания; не вуалируют текстуру древесины; применяют под нитролаки. Наносят тампоном и вальцами.

Грунтовочная эмульсия ГМ-22 предназначена для грунтования древесины как мелко-, так и крупнопористых пород под нитроцеллюлозные лаки; может быть как бесцветная, так и подкрашенная анилиновыми красителями. Наносят ее распылением или механизированно тампоном. Она не вуалирует текстуру древесины, не требует шлифования после высыхания, проста в изготовлении.

Нитрокарбамидная грунтовка НК предназначена под нитроцеллюлозные лаки, имеет хорошую адгезию с древесиной и лаком, не вызывает набухания древесины, хорошо проявляет ее текстуру. Выпускается двух видов: для подготовки поверхности древесины мелкопористых пород и древесностружечных плит перед покрытием их нитролаками. Грунтовка может наноситься обливом, распылением, вальцами или втиранием тампоном. Поверхность после нанесения и сушки грунтовки необходимо шлифовать.

Для деталей и изделий, подлежащих отделке нитролаками и лаками кислотного отверждения в электростатическом поле токов высокого напряжения, применяют различные составы электропроводящих грунтовок, например грунтовку УкрНИИМОД-Э (ТУ 13-02-6—67). Электропроводящие грунтовки, как правило, приготовляют на месте потребления на основе поливинилацетатной дисперсии.

Малярные грунтовки — грунтовочные составы, наносимые на поверхность под непрозрачные лакокрасочные покрытия.

Малярные грунтовки могут иметь в своем составе компоненты, закрывающие текстуру древесины. Они состоят из пигментов, наполнителей (или без них), пленкообразующих веществ и растворителей.

В качестве пигментов применяют охру, мумию, железный сурик. Пленкообразующими веществами служат клеи, олифы, смолы, лаки. Применяют малярные грунтовки под масляные краски и нитроэмали. Клеевые, казеиновые, канифольно-казеиновые грунтовки менее стойки, чем масляные и лаковые.

Порозаполнители. *Порозаполнителями* называют составы, предназначенные для втирания в поры древесины, с тем чтобы закрыть их перед нанесением прозрачных покрытий, и образующие так же, как и грунты, нижний слой лакокрасочного покрытия.

В зависимости от свойств порозаполнитель наносят на предварительно загрунтованную или незагрунтованную поверхность. Слой порозаполнителя способствует сокращению расхода лакокрасочных материалов и уменьшению проседания покрытия в поры при эксплуатации изделий.

Порозаполнитель состоит обычно из жидкой части (раствора пленкообразу-

ющего, сиккативов и пластификаторов в смеси летучих растворителей) и наполнителя.

Жидкая часть порозаполнителя предназначена для связывания наполнителя и проявления текстуры древесины, придания порозаполнителю эластичности и создания тонкого лакового слоя на поверхности.

Наполнитель должен иметь определенную дисперсность: не быть крупнозернистым, так как это препятствует втиранию его в мелкие поры, а слишком мелкозернистый наполнитель плохо заполняет поры и дает большую объемную усадку.

Порозаполнители наносят на древесину на плоскополировальных станках, имеющих шайбы или тампоны для втирания порозаполнителя в поры древесины, и вручную тампоном или шпателем.

Порозаполнители вуалируют текстуру древесины, поэтому излишки их необходимо снимать и протирать поверхность.

Одно из важных свойств порозаполнителей — устойчивость их суспензий. При длительном хранении в порозаполнителях образуется плотный, трудно размешиваемый осадок (т. е. порозаполнитель расслаивается), поэтому их приготовляют в небольших количествах. Порозаполнители обычно поставляют в виде двух компонентов — раствора пленкообразователя и наполнителя. Смешивают компоненты перед употреблением.

Порозаполнители могут быть бесцветными и подкрашенными. Наибольшее применение нашли порозаполнители КФ-1, КФ-2, ПМ-11, ЛК.

Порозаполнитель КФ-1 (ТУ 6-10-980—70) — смесь, состоящая из эфира канифоли и льняного масла. После нанесения порозаполнителя КФ-1 поверхность не требуется шлифовать, так как содержащиеся в нем растворители не вызывают набухания волокон древесины; он светостоек и имеет хорошую адгезию с древесиной и нитролаками. Недостаток порозаполнителя — относительно высокий процент сухого остатка, в результате чего при высыхании порозаполнитель дает значительную объемную усадку.

Порозаполнитель КФ-2 (ТУ 13-08-05—67) представляет однородную пасту и обладает лучшей порозаполняющей способностью, так как в него в отличие от порозаполнителя КФ-1 не входит минеральная добавка, и меньше расслаивается при хранении, чем порозаполнитель КФ-1.

Порозаполнитель ЛК представляет собой пастообразную суспензию. После высыхания порозаполнителя ворс древесины плотно прилипает к поверхности и шлифовать ее не требуется. Жизнеспособность порозаполнителя практически не ограничена. Обладает хорошей адгезией с лаком и древесиной; отсутствует усадка. К недостаткам порозаполнителя ЛК относятся повышенная токсичность, обусловленная содержанием свинцовых соединений, входящих в состав сиккативов, и расслаивание в период хранения.

Порозаполнитель ТБМ (ТУ 13-78—71) — смесь эфира канифоли, канифоли, окситерпеновой смолы, синтетических жирных кислот фракции сольвента, стеклянной муки и каолина. Его втирают в древесину, облицованную строганым шпоном. На древесину ясеня и дуба наносят порозаполнитель ТБМ-1, на красное дерево — ТБМ-3, орех — ТБМ-4. Порозаполнитель можно подкрашивать или наносить раствор красителя на поверхность, покрытую слоем порозаполнителя. Порозаполнитель не вуалирует текстуру древесины, не расслаивается в течение смены, обладает высокой порозаполняющей способностью. По физико-механическим свойствам порозаполнитель ТБМ-1 превосходит порозаполнители КФ-1 и ЛК и соответствует порозаполнителю КФ-2. Его преимущество перед указанными порозаполнителями — отсутствие в составе дефицитных растительных масел, недостаток — более неприятный запах.

Рассмотренные порозаполнители пригодны под нитроцеллюлозные и алкидные лаки, лаки кислотного отверждения и другие. Их не применяют под

полиэфирные лаки, так как последние не имеют достаточной адгезии с поверхностью, покрытой маслом.

Шпатлевки. *Шпатлевкой* называют густую, вязкую массу, состоящую из смеси пигментов с наполнителями в связующем веществе, предназначенную для заполнения неровностей и сглаживания окрашиваемой поверхности.

Шпатлевки для древесины должны быть однородными по составу и содержать высокодисперсные наполнители, обладать хорошей адгезией как с древесиной, так и с последующими слоями лакокрасочного покрытия, легко наноситься шпателем или распылением, образуя ровное покрытие, не подвергающееся растрескиванию и значительной усадке, быть водостойкими, быстро высыхать и легко шлифоваться.

Шпатлевки подразделяются на густые, предназначенные для заполнения местных углублений, трещин, впадин (местное шпатлевание), и жидкие, применяемые для сплошного выравнивания мелких неровностей по всей поверхности (сплошное шпатлевание).

По основному составу пленкообразующих веществ шпатлевки разделяются на масляные, клеевые, лаковые, нитроцеллюлозные, полиэфирные и др. В качестве наполнителей в шпатлевках применяют отмученный мел, тяжелый шпат, каолин, барит и др.

Масляные шпатлевки водостойки, но медленно сохнут и имеют недостаточную адгезию с древесиной. Применяют их под масляные краски и эмали. Приготовляют на месте потребления путем смешивания измельченного мела с клеевым раствором и олифой.

Лаковые, клеевые и нитроцеллюлозные шпатлевки содержат большое количество летучих растворителей и поэтому дают значительную усадку при высыхании. Вследствие этого для получения хорошей поверхности такие шпатлевки требуется наносить несколько раз.

Замазки. *Замазки* представляют собой густые пасты, применяемые для заполнения трещин и впадин на поверхности древесины, предназначенной к непрозрачной и реже прозрачной отделке. Замазки приготовляют на месте потребления, используя в качестве связующего и пленкообразователей клей, олифу, смолу, лак; в качестве наполнителя — мел, древесную муку, мелкие опилки и др. В замазки вводят пигменты или красители, которые дают ей требуемый цвет.

Лучшими замазками для древесины являются карбамидно- и карбинольно-древесные, в состав которых входит по массе около 70 частей карбамидного клея и около 30 частей древесной муки или мелких опилок. Эти замазки отверждаются при температуре 18—23°С.

Быстро затвердевающую замазку приготовляют из магнезиально-каустического порошка, размешанного в водном растворе хлористого магния.

Приготовляют замазку путем постепенного введения наполнителей в жидкую часть при постоянном перемешивании до получения смеси нужной консистенции.

Для прозрачной отделки замазки приготовляют на соответствующем лаке и из мелких опилок той породы дерева, на древесине которой предстоит заделывать дефекты.

§ 32. Лаки и политуры

Лаками называют раствор пленкообразующих веществ в органических растворителях или в воде, образующей после высыхания твердую прозрачную однородную пленку.

В зависимости от характера пленкообразования лаки разделяют на лаки, образующие пленки только за счет улетучивания растворителей (например, спиртовые, нитроцеллюлозные), и лаки, образующие пленки вследствие химических реакций полимеризации и поликонденсации, в результате чего они переходят в нерастворимое состояние (например, масляные, полиэфирные, мочевино-формальдегидные).

Лаковые пленки предохраняют изделия от внешних воздействий, придают им более красивый внешний вид, свойства водонепроницаемости и др.

На поверхности элементов должен получаться равномерный по толщине, цвету и блеску лаковый слой, обладающий хорошей адгезией с древесиной или нижележащими слоями грунтовок, порозаполнителей и шпатлевок.

Названия лаков приняты по растворителям — спиртовые или по пленкообразующим веществам, например масляные, нитроцеллюлозные, полиэфирные, полиуретановые, перхлорвиниловые и др.

Спиртовые лаки представляют собой растворы смол в летучих растворителях. Основной растворитель для этой группы — этиловый спирт. Пленки спиртовых лаков образуются при испарении растворителя и могут быть снова растворены в нем. Спиртовые лаки наносят кистью или тампоном, при этом образуется очень тонкая и прозрачная пленка с высоким блеском, но недостаточно водо- и морозостойкая. Многократное нанесение спиртовых лаков и недостаточная прочность — основная причина их ограниченного применения.

Промышленностью выпускаются спиртовые лаки шеллачные, канифольно-шеллачные, канифольные, карбинольные. Наибольшее применение из них нашли шеллачные лаки.

Масляные лаки — растворы смол (природных или синтетических) в высыхающих и полувысыхающих маслах, растворителях с добавкой сиккативов. В качестве основных компонентов применяют высыхающие масла — льняное, конопляное, тунговое, а в качестве смол — канифоль, копалы и глифталевые смолы. Растворителями являются скипидар, уайт-спирит, ксилол и др.

В связи с тем что пленки, образованные масляными лаками, высыхают очень медленно (48 ч и более), для сокращения сроков сушки в состав лаков вводят специальные вещества — сиккативы в количестве не более 7—10% от массы масел. Но и при введении сиккативов сроки сушки масляных лаков в несколько раз превышают сроки сушки нитролаков или шеллачных лаков, что ограничивает их применение при отделке изделий из древесины.

Масляные лаки наносят кистью, тампоном или распылением. Пленки масляных лаков обладают хорошей эластичностью, морозо- и водостойкостью.

Промышленность вырабатывает масляные лаки общего потребления и специальные. Для отделки изделий из древесины преимущественное применение нашли лаки общего потребления светлые 4с, 5с и 7с и темные 4т, 5т и 7т. Срок сушки лаков 4с, 4т — 36 ч; 5с, 5т — 48 ч; 7с, 7т — 24 ч.

К специальным масляным лакам относятся лак № 350 — для покрытия полов; № 74 — для приготовления шпатлевок; № 331 «Мороз» — для внутренних декоративных работ.

Нитроцеллюлозные лаки (нитролаки) представляют собой растворы лакового коллоксилина различных марок, смол и пластификаторов в смеси летучих органических растворителей. Они имеют широкое применение при отделке различных столярных изделий.

Покрытия, образованные нитролаками, быстро высыхают в результате испарения растворителей, образуя достаточно твердые, стойкие и эластичные пленки, способные полироваться. Улетучивание растворителей происходит при

температуре 18—20°С и значительно ускоряется при камерной сушке при температуре 35—50°С.

Нитролаки могут быть подразделены следующим образом: прозрачные — холодного и горячего нанесения; матирующие; кислотного отверждения — прозрачные и матирующие. Прозрачные нитролаки холодного нанесения НЦ-218, НЦ-221, НЦ-222, НЦ-224 (ГОСТ 4976—76); лак НЦ-218 можно наносить на поверхность древесины тампоном. Все лаки без исключения наносят распылением, а лаки НЦ-222, НЦ-224 и НЦ-218 кроме указанных способов — обливом. До рабочей вязкости эти лаки доводят растворителем № 646, за исключением лака НЦ-223, для которого применяют растворитель РМЛ-315.

К нитролакам горячего нанесения относится лак НЦ-223. Температура нагрева лака 70°С.

Прозрачные нитролаки образуют на поверхности древесины блестящие покрытия, сохраняющие естественный цвет и текстуру древесины. Путем нанесения прозрачных нитролаков могут быть получены покрытия первой и второй категорий.

Нитролаки холодного нанесения имеют более низкий процент пленкообразующих (17—25%) при рабочей вязкости, а нитролаки горячего нанесения содержат пленкообразующих 33—35%. Поэтому для получения лаковой пленки одной и той же толщины требуется наносить большее количество слоев нитролака холодного нанесения, чем горячего.

Нитролаки холодного нанесения разводят до рабочей вязкости растворителями и разбавителями.

Разновидность нитроцеллюлозных лаков — матирующие, образующие на поверхности матовые шелковистые покрытия, частично вуалирующие цвет и текстуру древесины.

Матовые покрытия образуются за счет содержащихся в лаке восковых веществ или мелкозернистых наполнителей. Матирующие свойства лакам в основном придает стеарат цинка, вводимый в состав в количестве 5—10% от пленкообразующих веществ, который растворяется в ароматических углеводородах при подогреве и выпадает из раствора при охлаждении.

Матирующие лаки наносят на поверхность, покрытую прозрачным нитролаком, или непосредственно на древесину без предварительного ее лакирования.

Матирующий нитролак НЦ-49 серо-желтого цвета, мутный, наносится распылением и обливом; до рабочей вязкости доводится растворителями № 646 и 648, время высыхания — 10—15 мин.

Нитролаки ТКМ-25/26 и НЦ-243 (ТУ 6-10-1009—70) светло-желтого цвета, время высыхания первого 10—15 мин, второго — не более 60 мин. Нитролак ТКМ-25/26 наносят распылением и обливом, НЦ-243 — обливом. Для доведения до рабочей вязкости служат растворители № 646 и 648.

В состав нитролаков кислотного отверждения дополнительно вводят карбамидные смолы. Они повышают морозо-, водо- и химическую стойкость нитролаковых покрытий, а также способствуют повышению прочностных свойств покрытий при резком колебании температуры. Созданы два лака этого типа — прозрачный НЦ-241 (МРТУ 6-10-946—70) и матирующий НЦ-241М (МРТУ 6-10-946—70). Практическое высыхание первого 1,5 ч, второго 1 ч. Разбавляют их растворителями № 646 и РМЛ.

Лак НЦ-241 дает значительную просадку над порами древесины, поэтому рекомендуется для отделки мелкопористых пород. Этот лак светлый и прозрачный; его можно наносить на отбеленную поверхность, а также на поверхность, окрашенную водными растворами красителей.

Промышленностью выпускается несколько видов алкидно-мочевинных лаков: МЧ-22 — для отделки строительных деталей; МЧ-26 — для покрытия

паркета; МЧ-52 (ТУ 6-10-767—74) — для отделки мебели. Эти лаки образуют покрытия повышенной морозо-, водо- и светостойкости.

Лак МЧ-22 наносится вальцами; время сушки на стекле 5 мин. Лак МЧ-26 наносят кистью или распылением; время сушки 3 ч. Лак МЧ-52 наносят распылением и в электрическом поле токов высокого напряжения. Время сушки первого слоя 1 ч, второго — 2 ч.

Полиэфирные лаки разделяются на две группы — парафиносодержащие и беспарафиновые.

Парафиносодержащие лаки представляют собой растворы ненасыщенных полиэфирных смол в стироле. Процесс пленкообразования происходит в результате реакции сополимеризации, протекающей между ненасыщенной полиэфирной смолой и растворителем — стиролом. В этом случае стирол сначала растворяет полиэфирную смолу, а затем входит в состав твердой лаковой пленки.

Процесс отверждения происходит в присутствии катализатора (инициатора полимеризации). Катализаторами служат органические перекиси. Для ускорения реакции сополимеризации в состав лака вводят ускоритель — нафтенат или линолеат кобальта.

Парафиновая добавка создает на поверхности покрытия тонкий защитный слой, который препятствует испарению стирола из пленки и предотвращает попадание кислорода воздуха в глубь пленки.

Парафиносодержащий полиэфирный лак ПЭ-246 (ТУ 6-10-791—74) состоит из четырех компонентов. Жизнеспособность лака после смещения всех четырех компонентов при температуре 18—23°С не более 30 мин. Время высыхания до возможности складирования при температуре 18—23°С не более 3 ч. По внешнему виду полиэфирный лак — прозрачная однородная жидкость желтоватого цвета. Лак наносят обливом. Покрытие из этого лака хорошо шлифуется и полируется.

Парафиносодержащий полиэфирный лак ПЭ-265 (ТУ 6-10-1445—74) до рабочей вязкости доводят ацетоном. Время сушки покрытия после нанесения второго слоя при температуре 18—23°С составляет 3 ч. Парафиносодержащие лаки наносят на поверхность древесины также методом распыления.

Преимущество парафиносодержащих материалов перед материалами, не содержащими парафин, в том, что они содержат до 95% пленкообразующих веществ, высыхают при температуре 20—23°С.

Парафиносодержащие лаки имеют и недостатки. Их можно наносить только на горизонтальные поверхности, так как при нанесении на вертикальные поверхности толстым слоем они стекают и участки со стекшим слоем парафина не высыхают. Парафин при температуре 18—23°С всплывает на поверхность лакового слоя и образует тонкую пленку, изолирующую его от воздействия кислорода и препятствующую испарению стирола.

Беспарафиновые лаки представляют собой растворы двух ненасыщенных полиэфирных смол с добавлением коллоксилина и алкидной смолы. Коллоксилин в этом случае выполняет роль тиксотропной добавки, а алкидная смола повышает адгезию лака с древесиной.

Эти лаки отверждаются в результате реакции сополимеризации ненасыщенных полиэфирных смол и частично в результате улетучивания растворителей, введенных в состав лака для растворения коллоксилина и алкидной смолы.

Отсутствие парафина упрощает технологию нанесения лаков, так как отпадает операция сошлифовывания парафинового слоя и нет необходимости соблюдать строгий температурный режим при нанесении лаков. Однако по прочностным и декоративным качествам беспарафиновые лаки уступают парафиносодержащим.

Промышленностью выпускается несколько марок беспарафиновых полиэфирных лаков.

Полиэфирмалеинатный лак ПЭ-220 — горячей сушки. Наносят его двумя слоями. Выдержка между наносимыми слоями 20—30 мин. Время выдержки перед шлифованием 24 ч. Лак наносят распылением, а также на лаконаливных машинах. После нанесения лак сушат при повышенной температуре в сушилках.

Полиэфирмалеинатный лак ПЭ-247 черный (ТУ 6-10-987—70) — воздушной сушки, наносят в два слоя. Выдержка между нанесенными слоями 20—30 мин. Продолжительность высыхания при температуре 20—25°С — 12 ч. Время выдержки перед шлифованием 24 ч. Наносят его на лаконаливных машинах.

Полиэфирные лаки ПЭ-232, ПЭ-250, ПЭ-250М, ПЭ-250ПМ, (ГОСТ 23438—79) предназначаются для отделки изделий из древесины, эксплуатируемых внутри помещения, с последующей полировкой (лаки ПЭ-232 и ПЭ-250) и без нее (лаки ПЭ-250М и ПЭ-250ПМ).

На поверхность изделий лаки ПЭ-232, ПЭ-250 наносят краскораспылителем или наливом, лаки ПЭ-250М, ПЭ-250ПМ — краскораспылителем. Разбавляют лаки ацетоном или растворителем Р-219. Время высыхания при температуре 20°С не более 8 ч, а лака ПЭ-232 — не более 12 ч.

Наносят лаки в два слоя, выдержка между наносимыми слоями при температуре 20°С — 30 мин.

Полиуретановые лаки образуют очень твердую эластичную пленку, которая имеет в несколько раз большую сопротивляемость износу и истиранию, чем нитролаковая. Они обладают атмосферостойкостью и диэлектрическими свойствами. Эти лаки наносят на изделия обливом и пневматическим распылением.

Перхлорвиниловые лаки приготовляют на основе перхлорвиниловых смол. Они имеют небольшую (до 20%) концентрацию, образуют атмосферо- и химически стойкие покрытия, отделочные пленки их имеют слабый глянец. Эти лаки используют для приготовления стойких эмалей.

Политуры. *Политурами* называют растворы твердых полирующих смол слабой концентрации, коллоксилина и пластификаторов в смеси летучих органических растворителей. Сухой остаток в политурах составляет 8—15%.

Политуры служат для создания ровного, зеркально-блестящего прозрачного покрытия, выявляющего и углубляющего естественную текстуру древесины.

Существуют два основных вида полирования политурами: полирование политурами по древесине (столярное полирование); полирование политурами по шеллачному или нитролаковому покрытию.

Различают спиртовые политуры и нитрополитуры.

Спиртовые политуры, содержащие в растворе шеллак, называют шеллачными. Шеллачные политуры часто приготовляют на месте потребления, растворяя шеллак в этиловом спирте, затем отстаивая и фильтруя раствор.

Химической промышленностью выпускаются следующие спиртово-шеллачные политуры: № 13 (светло-коричневого цвета), № 14 (темно-коричневого цвета), № 15 (красно-малинового цвета), № 16 (черно-синего цвета). Эти политуры применяют для полирования изделий непосредственно по древесине или для полирования шеллачных, нитроцеллюлозных и масляных пленок.

Выпускается также идитольная спиртовая политура, представляющая собой раствор в спирте-сырце синтетической идитольной смолы, а также берестяная политура — на основе берестяной смолы. Идитольная политура образует несветостойкие покрытия, краснеющие под действием солнечных лучей. Берестяная политура по качеству приближается к шеллачной.

Нитрополитуры образуют более стойкие покрытия, чем спиртовые. Их применяют для полирования нитролаковых покрытий после разравнивания или шлифования. Первую стадию полирования производят нитрополитурой, разбавленной растворителем РМЛ в соотношении 1 : 10.

Нитрополитуры бывают нитрошеллачные и нитроцеллюлозные. Нитрошеллачная политура представляет собой раствор коллоксилина марки ПСБ, циклогексанон-формальдегидной смолы, шеллака и пластификаторов в смеси летучих органических растворителей. Применяются для окончательного полирования нитролаковых пленок. На месте потребления нитрошеллачную политуру приготовляют путем смешивания нитрополитуры НЦ-314, шеллачной политуры и растворителя РМЛ в соотношении 1:1:1.

§ 33. Краски и эмали

Краски. *Красками* называют суспензии пигмента и смеси пигментов с наполнителями в олифе, эмульсии, латексе, образующие после высыхания непрозрачную однородную пленку. В зависимости от вида пленкообразующих веществ краски подразделяются на клеевые, масляные, эмульсионные, эмалевые и др.

При введении в растворы пленкообразующих веществ пигментов покрытиям придается непрозрачность и цвет, зависящий от цвета пигментов. Пигменты изменяют и другие свойства покрытий.

Как правило, защитные свойства красок значительно выше защитных свойств соответствующих пленок чистых пленкообразующих (лаков). Повышенные защитные свойства красок получаются за счет введения неорганических пигментов.

Краски и образуемые ими покрытия должны отвечать ряду требований. Кроме общих требований относительно хорошего розлива, быстрого высыхания, хорошей адгезии и стойкости к внешним воздействиям, они должны иметь определенный цвет, степень дисперсности твердых частиц (пигмента и наполнителя), высокую укрывистость и стойкость при хранении.

Клеевыми красками называют смеси пигментов в водных растворах белковых клеев: казеиновых и глютиновых. Клеевые краски приготовляют на месте потребления.

Эти краски не дают стойких покрытий на древесине, поэтому они не нашли широкого применения. Лучшими из клеевых красок являются краски на основе казеина.

Масляными красками называют смеси пигментов в высыхающих маслах. Высыхающими называют некоторые растительные масла (льняное, конопляное, тунговое), способные образовывать твердые и эластичные пленки в результате окисления кислородом воздуха. Наибольшее распространение для приготовления красок получила олифа.

Масляные краски требуют длительного времени для высыхания. Обычно срок сушки покрытий при температуре 20°С длится не менее суток. Поэтому масляные краски имеют ограниченное применение при отделке изделий из древесины. Для ускорения высыхания в состав олифы при ее приготовлении вводят сиккативы.

Химическая промышленность выпускает масляные краски густотертые, представляющие собой пастообразную массу из пигментов, затертых на олифе, а также готовые к употреблению, разведенные до рабочей консистенции той же олифой, скипидаром и уайт-спиритом; применяются преимущественно в строительстве.

К группе масляных густотертых красок общего потребления относятся белила свинцовые, цинковые, и литопонные, зелень свинцовая и цинковая, киноварь искусственная, сурик железный, мумия, охра и др.

Степень перетира пигмента обозначается номерами. Чем меньше номер, тем тоньше помол и укрывистей краска.

В зависимости от состава сухого вещества краски подразделяют на марки (сорта).

До рабочей вязкости густотертые масляные краски разбавляют олифой. Необходимое для этого количество олифы зависит от вида и тонкости перетира пигмента и колеблется от 0,25 до 0,4 кг на 1 кг густотертой краски.

В разбавленные краски для ускорения высыхания вводят от 5 до 10% сиккатива. Для повышения способности к розливу в масляные краски можно вводить скипидар или уайт-спирит, но это снижает вязкость, прочность покрытия и его блеск. Часть масляных красок (белила литопонные, сурик, охра, мумия) выпускают готовыми к употреблению.

Большинство масляных красок можно смешивать между собой для получения дополнительных колеров, но нельзя смешивать свинцовые краски с красками, содержащими сернистые соединения, например ультрамарин, литопон, киноварь.

Эмали. *Эмаль* представляет суспензию пигмента или смеси пигментов с наполнителями в лаке, образующую после высыхания непрозрачную твердую пленку с различным блеском и фактурой поверхности. Назначение эмалей — непрозрачная отделка изделий из древесины, в том числе мебели, окон, дверей, деталей сельскохозяйственных машин, кабин и кузовов автомобилей, железнодорожных вагонов, судов.

Эмали должны обладать высокой укрывистостью, тонким перетиром пигментов, хорошим розливом на поверхности, хорошей адгезией с древесиной или грунтовочным составом, достаточной твердостью, эластичностью, свето- и водостойкостью.

В зависимости от состава основных пленкообразующих веществ различают эмали масляные, спиртовые, нитроцеллюлозные, пентафталевые, алкидностирольные, алкидно-мочевинные, полиэфирные, перхлорвиниловые, полиуретановые.

Масляные эмали представляют собой смеси пигментов с масляными лаками.

Для отделки изделий из древесины применяют следующие эмали этой группы: масляноглифталевые, пентафталевые, муар, фиксоль и эмульсионные.

Масляноглифталевые эмали различных цветов применяют для отделки изделий, эксплуатируемых внутри помещений. Покрытия, образованные этими эмалями, недостаточно гладки; срок сушки их при температуре 20°С — 48—72 ч.

Пентафталевые эмали выпускаются марки ПФ на жирных пентафталевых лаках. Они образуют гладкие и эластичные покрытия, атмосферостойки. При температуре 20°С покрытие высыхает за 48 ч.

Эмали муар образуют после высыхания сложный узор. Предназначены для декоративной отделки изделий простых конструкций. До рабочей вязкости эмали доводят уайт-спиритом или ксилолом. Время сушки покрытий при температуре 80°С — 12—14 ч.

Эмали фиксоль изготовляют на жирном масляном лаке, содержащем не менее 40% тунгового или льняного масла. Покрытия, образованные фиксолью, обладают высокой атмосферостойкостью и полузеркальным блеском. До рабочей вязкости эмали разбавляют составом, состоящим из 33% скипидара и 67% лака фиксоль. Время сушки их при температуре 20°С — 24 ч.

Эмульсионные эмали представляют собой суспензию пигментов и эмульсии, состоящей из лакомасляной основы и воды с добавлением органических растворителей и сиккативов. Применяются для внутренней отделки помещений по штукатурке и дереву. Срок сушки покрытий при температуре 20°С — 24 ч.

Спиртовые эмали приготовляют на основе спиртового лака, имеют короткий срок высыхания и хороший розлив, но вследствие недостаточной водо- и влагостойкости применяются ограниченно.

Нитроцеллюлозные эмали представляют собой суспензию пигментов в нитролаке. Эти эмали быстро сохнут, имеют хороший розлив, достаточную укрывистость, образуют блестящие стойкие покрытия, которые хорошо шлифуются и полируются.

Нитроэмаль НЦ-25 (ГОСТ 5406—73) выпускается белого, кремового, серого, бежевого, желтого, голубого, синего, зеленого, коричневого, красного, черного и других цветов. Ее применяют для окраски деревянных поверхностей, эксплуатируемых внутри помещений. Наносят эмали на предварительно зашпатлеванную или загрунтованную поверхность распылением или обливом. Разводят эмали до рабочей вязкости растворителями № 645, 646. Время высыхания эмали при температуре 18—20°С — 1 ч.

Эмаль глифталевую НЦ-132 (ГОСТ 6631—74) применяют для окраски загрунтованных деревянных деталей и изделий, эксплуатируемых в атмосферных условиях и внутри помещений. Эмаль НЦ-132 выпускают белого, желтого, синего, красного, черного и других цветов. Время полного высыхания при температуре 18—22°С — 3 ч.

Эмаль НЦ-132К наносят кистью на предварительно зашпатлеванную поверхность в два слоя, а эмаль НЦ-132П — распылением. До рабочей вязкости разводят растворителем № 649.

Нитроэмаль НЦ-258 кислотного отверждения (ТУ 6-10-1168—71) вырабатывают трех цветов — белого, салатного и розового. В состав нитроэмалей кислотного отверждения вводят дополнительно карбамидные смолы, кислотный отвердитель. Применяют для непрозрачной глянцевой отделки мебели.

Эмаль наносят обливом и пневматическим распылением; разводят до рабочей вязкости растворителем № 646. После сушки покрытие шлифуют и полируют. Время практического высыхания 1 ч.

По прочностным свойствам эмаль НЦ-258 превосходит другие нитроэмали.

Нитроцеллюлозная матовая эмаль НЦ-257 (ТУ 6-10-999—70) цвета слоновой кости или белого. Применяется для отделки мебели. Ее наносят распылением или обливом на поверхность, покрытую слоем нитрошпатлевки. Разбавителем является растворитель № 646. Покрытие отверждается при температуре 18—23°С.

Эмаль образует матовое шелковистое покрытие, не уступающее по прочностным свойствам покрытиям на основе нитроэмали НЦ-25.

Наибольшее применение нашли пентафталевые эмали, которые в обычных условиях высыхают за 8—12 ч «от пыли» и за 24—48 ч полностью; имеют сухой остаток 40—50%.

Пентафталевые эмали обладают хорошей адгезией с древесиной, высокой атмосферостойкостью и эластичностью, имеют пониженную по сравнению с нитроэмалями горючесть.

Промышленностью выпускаются следующие марки пентафталевых эмалей: ПФ-14 (белая, кремовая, голубая, салатная); ПФ-15, ПФ-56 (белая); ПФ-57 (кремовая); ПФ-68 (черная) и ПФ-64 (серая); ПФ-115 (ГОСТ 6465—76) — разных цветов. Используют для окраски изделий, подвергающихся атмосферным воздействиям.

Алкидно-стирольные эмали применяют для отделки изделий из древесины, предназначенных для временного использования, так как эти покрытия быстро разрушаются.

Эмаль МС-226 (ТУ 6-10-993—70) серого и белого цветов служит для отделки изделий из древесины, эксплуатируемых внутри помещений.

Наносят ее краскораспылителем или кистью в два слоя; разводят до рабочей вязкости ксилолом или сольвентом. Сиккатив вводят в эмаль непосредственно перед нанесением в количестве 2—5% от массы эмали. Покрытие обладает высоким блеском и хорошей водостойкостью. Продолжительность полного высыхания 3 ч.

Полиэфирные эмали — смеси полиэфирных лаков с пигментами. По декоративным и прочностным качествам они превосходят другие эмали, так как обладают высокой водо-, свето-, тепло- и морозостойкостью; повышенной твердостью и прочностью, хорошим блеском.

Эмаль ПЭ-587 (МРТУ 6-10-796—69) применяется для отделки кухонной мебели и других изделий. Продолжительность сушки при температуре 60°С: первого слоя 40—60 мин, второго — 180 мин. Выпускается шести цветов.

Эмаль наносят распылением или обливом в два слоя с выдержкой каждого слоя в течение 20—30 мин при температуре 18—23°С. Разводят эмаль до рабочей вязкости ацетоном. Жизнеспособность готового состава не менее 18 ч.

Парафиносодержащая полиэфирная эмаль ПЭ-276 (ТУ 6-10-1181—71) предназначена для получения непрозрачных полированных покрытий на лицевых поверхностях мебели. Наносится эмаль на лаконаливной машине. Отверждение производится при атмосферной сушке. Хорошо шлифуется и полируется.

Перхлорвиниловые эмали представляют собой суспензии пигментов в растворе перхлорвиниловой смолы в смеси летучих органических растворителей с добавлением смол и пластификаторов. Покрытия, образованные перхлорвиниловыми эмалями, стойки к действию химических реактивов и атмосферостойки.

Перхлорвиниловые эмали ХВ-1100 (ГОСТ 6993—79) применяют для окраски деревянных изделий, эксплуатируемых в атмосферных условиях умеренного и холодного климата. Эмали наносят методом распыления. Продолжительность сушки не менее 1 ч. Выпускают белого, белого Р, темно-кремового, темно-кремового Р, золотисто-желтого, темно-бежевого, темно-голубого, защитного, зеленого, голубого, красного, серого, темно-серого, красно-коричневого цветов. Перед нанесением эмаль разбавляют до рабочей вязкости растворителем Р-4. Допускается разбавлять смесью растворителя следующего состава (в %): ацетона — 26, толуола — 62; бутилацетата — 12.

Перхлорвиниловая эмаль ХВ-244 (МРТУ 6-10-621—66) представляет собой раствор перхлорвиниловой смолы в органических растворителях с добавлением алкидной смолы и пигментов, затертых на пластификаторах. Эмаль используют для окраски внутренних деревянных поверхностей.

Кроме того, для отделки изделий из древесины, эксплуатируемых снаружи, применяют эмаль ХВ-124 (ГОСТ 10144—74). Эмаль предназначена для окраски загрунтованных деревянных поверхностей, эксплуатируемых в атмосферных условиях. Наносят эмаль на поверхность методом пневматического распыления.

Полиуретановые эмали — суспензии пигментов в полиуретановом лаке. Полиуретановые покрытия отличаются высокой твердостью и в то же время эластичны. Они стойки к истиранию, водо-, тепло- и атмосферостойки.

8. Пленочные и листовые отделочные материалы

§ 34. Пленочные и листовые материалы на основе бумаг

Кроме лакокрасочных материалов, для создания защитно-декоративных покрытий на древесине применяют различные пленочные и листовые материалы, наклеиваемые на подготовленную поверхность древесного материала.

Для этой цели используют материалы на основе бумаг, синтетических смол, тканей, металлов, а также комбинации различных материалов.

Отделочные пленочные и листовые материалы делятся на прозрачные и непрозрачные, обладающие собственной адгезией к подложке — древесному материалу и не обладающие ею, требующие после приклеивания последующей отделки и не требующие ее.

Один из перспективных видов отделки мебельных изделий из древесных материалов — напрессовывание пленочных материалов на основе бумаг (ламинирование). При этом методе защитно-декоративное покрытие в большинстве случаев создается за счет пленок, пропитанных синтетическими смолами.

Пленки на бумажной основе могут быть имитированные, т. е. с текстурой древесины или другим рисунком, или без имитации. Применение таких пленок обеспечивает замену строганого и лущеного шпона.

Пленки на основе бумаг, пропитанных мочевино-формальдегидными смолами, могут быть пигментированные, непигментированные и декоративные с имитацией различных рисунков.

Одноцветные пленки пигментированные и непигментированные предназначены для наклеивания на древесные материалы в качестве грунтовочного слоя под эмали. После приклеивания пленки шлифуют и отделывают эмалями. В результате их применения снижается расход шпатлевочных и грунтовочных материалов, а также уменьшается число слоев эмали.

Изготовляют также декоративные пленки на основе пропитки мочевино-формальдегидными смолами с добавкой полиэфирных смол или нанесения их на лицевую поверхность пленки. В этом случае получается поверхность, не требующая после напрессовки нанесения лакокрасочных материалов.

Пленки на основе бумаг, пропитанных мочевино-меламино-формальдегидными смолами. Эти пленки могут быть пигментированные, непигментированные и декоративные с имитацией различных рисунков. Бумагу для этих пленок пропитывают смолами на основе меламина. Приклеивают такие пленки в горячих многоэтажных прессах с охлаждением. Для прессования используют глянцевые или матовые прокладки из нержавеющей стали для получения соответственно глянцевой или матовой поверхности на изделиях.

Режимы напрессовывания пленок зависят от материала, на который наклеивается пленка, а также от смол, которыми пропитаны бумаги. Эти пленки наклеиваются за счет расплавления смолы в них и не требуют предварительного нанесения клея на элементы, как при напрессовывании мочевино-формальдегидных пленок.

Для получения более качественной поверхности на древесностружечных плитах с крупной фракцией стружки под декоративную пленку подкладывают дополнительно пленку из крафт-бумаги или кроющей бумаги, пропитанной фенольной смолой.

Бакелитовая пленка (ГОСТ 2707—75) представляет собой бумагу — основу, пропитанную водорастворимой смолой НИИФ-50. Пленка обладает адгезией с

древесиной, прозрачная, применяется для склеивания деталей мебели. Напрессованная на наружную сторону с применением полированных прокладок в качестве отделочного покрытия пленка образует твердое, глянцевое и водостойкое, но не светостойкое покрытие. Срок хранения пленки 6 месяцев.

Пленка на бумажной основе прозрачная, пропитанная мочевино-меламино-формальдегидной смолой, обладает адгезией с древесиной, применяется как при имитационной отделке древесины, так и при отделке с сохранением натуральной текстуры древесины (на поверхность древесины напрессовывают только пленку). Эта пленка светостойка. При имитационной отделке на поверхность древесины одновременно со смоляной пленкой напрессовывают бумагу с напечатанным на ней рисунком. Может быть напрессована также бумага и без рисунка. Применяемая для напрессовывания бумага должна быть непроклеенной, хорошо пропитывающейся растворами смол.

Использование этих пленок исключает отделку поверхностей лакокрасочными материалами.

Пленка на непроклеенной бумажной основе, непрозрачная, пропитанная меламиновой смолой, выпускается имитированной или без рисунка. Пленка может обладать или не обладать собственной адгезией с подложкой. В зависимости от прокладок (полированные или матовые) поверхность может быть блестящей или матовой, отделке лакокрасочными материалами не подлежит.

Пленка имитированная, на непроклеенной бумажной основе, непрозрачная, пропитанная смесью карбамидных и полиэфирных смол, не обладает собственной адгезией с подложкой. Для напрессовывания намазывают клеем древесный материал. Поверхность в зависимости от прокладок может быть глянцевой или матовой, лакокрасочными материалами не отделывается.

Пленка на бумажной основе, непрозрачная, пропитанная феноло-формальдегидной смолой, обладает собственной адгезией с подложкой. Применяют ее для облицовывания внутренних поверхностей деталей с целью уравновешивания напряжений, возникающих от приклеивания пленок на лицевые стороны, и коробления. Эта же пленка может использоваться в качестве промежуточного слоя при напрессовывании мочевино-меламино-формальдегидных пленок на основе непроклеенных бумаг.

Имеются также пленки на основе непроклеенных бумаг, пропитанные карбамидными смолами, с имитацией текстуры древесины. На обратную сторону таких пленок нанесен клеевой состав, который при нагревании под давлением плавится, в результате чего пленка приклеивается к подложке.

Пленка на непроклеенной бумажной основе, непрозрачная, пропитанная диалкилфталактной смолой, обладает собственной адгезией с подложкой. Приклеивают пленку в горячих прессах без охлаждения при удельном давлении 8—15 кгс/см^2. В зависимости от прокладок поверхность может быть матовой или блестящей.

Пленки, не обладающие собственной адгезией с подложкой, приклеивают при небольшом давлении (4—15 кгс/см^2) без охлаждения плит пресса.

Пленки, обладающие собственной адгезией с подложкой, приклеивают при высоком давлении (18—50 кгс/см^2) и высокой температуре, при обязательном охлаждении материала в прессе под давлением.

Пленки на основе имитированных бумаг с текстурой древесины называют синтетическим шпоном (рис. 28 на вклейке).

§ 35. Пленки из синтетических смол

Пленки поливинилхлоридная прозрачная и пигментированная (добавлены пигменты и наполнители), глянцевая, матовая и полуматовая, жесткая и эластичная выпускаются толщиной от 0,3 до 0,7 мм в рулонах.

Поливинилхлоридные пленки обладают слабой адгезией с древесиной, поэтому их приклеивают перхлорвиниловым клеем, водными дисперсионными клеями, латексами, клеями-расплавами.

При отделке пигментированными пленками применяют два вида поливинилхлоридных пленок — лицевую, в состав которой введены пигменты и наполнители, и специальную клеящую пленку, в которую добавлена эпоксидная смола в количестве 4—6% от общей массы пленки. Эпоксидная смола улучшает адгезионные свойства поливинилхлоридных пленок и позволяет обходиться без латексных клеев.

Текстурная поливинилхлоридная пленка пигментированная, с нанесенной текстурой древесины может быть гладкой и тисненой.

Выпускаются также текстурные поливинилхлоридные самоприклеивающиеся пленки, на нелицевую поверхность которых нанесен липкий слой. Такие пленки приклеивают путем прикатки и легкой притирки к древесине.

§ 36. Декоративные бумажно-слоистые пластики

Декоративные бумажно-слоистые пластики изготовляются путем горячего прессования нескольких слоев бумаги, пропитанных искусственными термореактивными смолами. Эти пластики могут быть в виде листов различных размеров и в виде рулонов.

Листовые декоративные бумажно-слоистые пластики изготовляют длиной 400—3000, шириной 400—1600, толщиной 1—3 мм (ГОСТ 9590—76).

Облицовочные слои бумаги пропитывают мочевино-меламино-формальдегидной смолой, а все остальные — феноло-формальдегидной. Кроме того, для получения поверхности с высоким блеском на наружный декоративный лист бумаги при формировании пакета кладут слой бумаги, пропитанной меламиновой смолой.

Поверхность листов может быть глянцевой или матовой, одно- или многоцветной.

Другой вид пластиков — рулонный тонкий пластик толщиной 0,4—0,6 мм. Так же, как и листовой, он представляет материал, спрессованный из нескольких слоев пропитанной синтетическими смолами бумаги.

Рулонный пластик также может иметь лицевую сторону глянцевую или матовую.

Если листовой пластик толщиной 1—1,5 мм в основном предназначен для облицовывания пластей щитовых деталей, то рулонным отделывают и пласть, и кромку.

Декоративный бумажно-слоистый пластик отличается высокой светостойкостью, стойкостью к действию горячих моющих веществ, масел, бензина, слабых кислот и щелочей.

Поэтому он широко применяется в авиационной и судостроительной промышленности, вагоностроении, при изготовлении кухонной, медицинской, лабораторной и детской мебели, в строительстве.

Тонкий рулонный пластик — один из основных перспективных материалов для облицовывания кромок щитов в производстве мебели. Применение его позволит заменить строганый шпон и ликвидировать трудоемкие процессы по отделке кромок (нанесение лака, его сушка, шлифование, полирование, глянцевание).

Отделка древесных материалов декоративным бумажно-слоистым пластиком требует применения определенных клеев и технологических режимов.

Для приклеивания декоративного бумажно-слоистого пластика к древесным материалам применяют эпоксидные, феноло-формальдегидные, карбамидные,

полиэфирные и каучуковые клеи. Приклеивают пластик горячим или холодным способами.

Линкруст (ГОСТ 5724—75) представляет собой рулонный материал с рельефным рисунком, состоящий из пластической массы на основе синтетической смолы с наполнителем, нанесенной на бумажную подоснову. Линкруст имеет ширину 500, 600, 750 и 900 мм, толщину по кромкам 0,5 мм, по рельефу 1,2 мм. Длина рулонов 12 м. Линкруст водо- и гнилостоек, не коробится, хорошо сопротивляется механическим воздействиям, он выцветает на солнце. Применяют его для отделки стен, перегородок и встроенной мебели в жилых, общественных и промышленных зданиях. Для наклеивания линкруста используют крахмальный клейстер или мастики на основе синтетических полимеров.

9. Вспомогательные материалы

К вспомогательным отделочным материалам относятся шлифовальные материалы, жидкости для разравнивания и полирования покрытий, составы для удаления масла, отбеливающие и обессмоливающие составы.

§ 37. Шлифовальные материалы

Поверхности высушенных лакокрасочных покрытий выравнивают шлифованием. Шлифование выполняют шлифовальными шкурками, реже шлифовальными пастами и шлифовальными порошками.

При отделке древесину шлифуют после нанесения нижних (промежуточных) и верхних покрытий, т. е. после нанесения грунтовки, шпатлевки, первого слоя лака или эмали и последнего слоя лака.

Шлифование производится ручным или механизированным способами на различных шлифовальных станках.

Лакокрасочные покрытия шлифуют мокрым способом с применением жидкостей для охлаждения шлифуемой поверхности (для термопластичных покрытий — керосин, уайт-спирит, скипидар) и сухим без применения охлаждающих жидкостей (для полиэфирных покрытий).

Шлифовальные шкурки представляют собой абразивный инструмент на гибкой основе с нанесенным на нем слоем шлифовального материала, закрепленного связкой.

Шлифовальные шкурки различают по виду основы (бумажные, тканевые, комбинированные), по отношению связующего (клеящего) вещества и основы к воде и другим жидкостям (для сухого и мокрого шлифования), по виду применяемого абразива и по величине зерен абразива (по номерам зернистости). Шкурки изготовляют двух типов — рулонные (Р) и листовые (Л).

Ш л и ф о в а л ь н а я ш к у р к а т к а н е в а я (ГОСТ 5009—75) выпускается зернистостью 40 и мельче в рулонах шириной 725, 760, 775 и 820 мм при длине 50 м, зернистостью 50 и крупнее при такой же ширине длиной 30 м. Листы шкурки имеют ширину 210, 250, 380, 750 и 800 мм, длину 280, 300, 600 и 800 мм.

Ш к у р к а ш л и ф о в а л ь н а я б у м а ж н а я в о д о с т о й к а я (ГОСТ 10054—75) предназначена для обработки изделий с применением воды, водных эмульсий, керосина и других смазочно-охлаждающих жидкостей. В зависимости от режущей способности и внешних дефектов шкурка изготовляется двух типов: А и Б, зернистостью 16; 12; 10; 8; 6; 5; 4; М63; М50; М40; М28; М20; М14.

Выпускается она в рулонах шириной 500 и 750 мм, длиной 30 и 50 м. Листы имеют ширину 230 мм при длине 280 и 310 мм, а также размеры 280×310 и 320×320 мм.

Шкурка шлифовальная бумажная (ГОСТ 6456—75) выпускается двух типов: 1 — для машинной и ручной обработки металлов, дерева и других материалов; 2 — для ручной и машинной обработки неметаллических материалов (кожи, резины).

Шкурка выпускается в рулонах длиной 20, 30, 50 и 100 м, шириной 620, 720, 750, 800, 900, 1000 и 1250 мм. Зернистость 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50.

Листы выпускаются следующих размеров по ширине и длине: 400×560; 400×710; 450×630; 560×800; 630×900; 710×800 мм.

В зависимости от показателя износостойкости шлифовальная шкурка изготовляется трех классов: А, Б и В.

Шкурка шлифовальная тканевая водостойкая (ГОСТ 13344—79) предназначена для ленточного (машинного и ручного) шлифования с водяным, масляным или керосиновым охлаждением, а также для сухого шлифования.

Шлифовальная шкурка представляет собой специально подготовленное тканевое полотно (основу) с нанесенным электростатическим или механическим способом и закрепленным на нем при помощи синтетических и других клеящих веществ абразивным слоем.

Шкурку изготовляют в рулонах двух типов: Л — для ленточного (машинного) шлифования (обычной и повышенной прочности); Р — для ручного шлифования (обычной прочности).

Однослойные шлифовальные шкурки выпускаются зернистостью 125-М40, шириной 600; 725, 745; 800; 820 и 840 мм, длиной 30 м, двуслойные — зернистостью 50—М40, шириной 725; 745, 775; 800; 820; 840 мм, длиной 20 м.

Зернистость шлифовального зерна шкурки 125, 100, 80, 63, 50, 40, 32, 25, 20, 16. Шлифовальные порошки выпускают зернистостью 12, 10, 8, 6, 5, 6, 4, 3.

В зависимости от износостойкости шлифовальная шкурка изготовляется двух классов — А и Б. Микропорошки изготовляют следующих номеров зернистости: М63; М50; М40; М28; М20; М14; тонкие микропорошки — М10; М7; М5.

Шлифовальные пасты представляют собой абразивные порошки, растертые на мягком, легко растирающемся связующем. Для приготовления шлифовальных паст используют абразивные порошки трепела, пемзы, электрокорунда, карбида кремния.

В качестве связующих материалов могут быть невысыхающие жиры и масла, воск и парафин, технический вазелин и др. Растворителями служат скипидар, уайт-спирит, керосин, бензин, разбавителем — вода.

Связующие материалы обеспечивают равномерное распределение абразивного порошка в пасте, удерживают абразив на шлифуемой поверхности, отводят тепло, возникающее при шлифовании.

В зависимости от соотношения компонентов и вида связующих материалов пасты бывают жидкие, мазеобразные и твердые.

Жидкие пасты применяют в большей степени для ручного и в меньшей — для механизированного шлифования на станках. При механизированном шлифовании жидкие пасты быстро разбрызгиваются движущимися с большой скоростью рабочими механизмами (дисками, лентами).

Мазеобразные пасты используют при шлифовании лаковых покрытий механизированными инструментами (дисковыми, вибрационными и др.) с электрическим или пневматическим приводом.

Твердые пасты применяют при работе на станках и автоматических линиях. Для шлифования полиэфирных покрытий используют шлифовальную пасту ВАЗ-1 (ТУ 6-10-886—69). В ней в качестве абразивного материала применяется окись алюминия (глинозем). Связующее состоит из эмульсии, минерального и растительного масел и растворителей в воде.

Шлифовальные порошки — сухие абразивные зерна, не связанные связую-

щими материалами. Для шлифования лакокрасочных покрытий применяют порошки пемзы и трепела. Наиболее распространенным является шлифование порошком с добавлением смачивающих жидкостей — керосина, масла, воды и скипидара.

§ 38. Полировочные, обессмоливающие и отбеливающие составы

Полировочные составы. Полировочными материалами называются составы, предназначенные для облагораживания лакокрасочных покрытий и придания им блеска. К ним относятся разравнивающие и полировочные жидкости, полировочные пасты, составы для удаления жировых загрязнений после полирования.

Разравнивающие жидкости представляют собой смеси летучих органических растворителей с добавлением пластификаторов и в некоторых случаях смол и коллоксилина. Эти жидкости применяют для устранения относительно крупных неровностей и различных дефектов лакокрасочных пленок, для разравнивания нитролаковых покрытий.

В процессе разравнивания происходит набухание, размягчение и частичное растворение поверхностного слоя покрытия жидкости и выравнивание его под действием тампона.

Разравнивающая жидкость РМЕ (ТУ 28—69) — смесь активных растворителей с добавлением вазелинового масла и поверхностно-активного вещества ОП-10 для смягчения действия растворителей, предохранения пленки от «сжигания» и лучшего ее разравнивания. Расход жидкости 70—100 г/м^3. Предназначена для разравнивания нитролаков вручную тампоном.

Разравнивающая (распределительная) жидкость НЦ-313 (ТУ 6-10-1406—73) кроме активных растворителей содержит пленкообразующие вещества — коллоксилин, циклогексанон, формальдегидную смолу и пластификатор. За счет введения этих веществ при разравнивании пленки происходит одновременно ее наращивание. Содержание пленкообразующих в этих жидкостях составляет 2%, расход жидкости 70—100 г/м^2, время выдержки покрытия после разравнивания при температуре 18—20°С не менее 24 ч. Применяется для разравнивания нитролаковых покрытий.

Полировочные жидкости, так же как и разравнивающие, представляют собой смеси летучих органических растворителей с добавлением масел. По сравнению с разравнивающими полировочные жидкости содержат значительно меньшее количество активных растворителей.

При полировании нитролаковых покрытий полировочными жидкостями сглаживаются мельчайшие неровности покрытия, поверхности придается зеркальный блеск.

Полировочная вода (МРТУ 6-10-957—70) — суспензия мягкого минерального порошка в эмульсии, содержащей воду, масло, уайт-спирит. Наносится тонким слоем, после высыхания поверхность протирают мягкой тряпкой.

Полировочные пасты представляют собой смесь абразивных порошков со связующим веществом. В отличие от шлифовальных паст полировочные содержат абразивные порошки не только с более высокой дисперсностью, но и значительно меньшей твердости, такие, как окись алюминия, окись хрома, меловая пудра и др. Применяются также и безабразивные пасты, состоящие только из жидкой связки. При применении безабразивных паст на обрабатываемую поверхность воздействует сам полирующий материал (фланель, шерсть).

Процесс полирования пастами заключается в удалении неровностей механическим способом при истирании выступающих частей лакокрасочного

покрытия и выглаживании поверхности под действием полирующего материала.

Полировочные пасты применяют при обработке обратимых (нитроцеллюлозных) и необратимых (полиэфирных) лакокрасочных покрытий. Для полирования используют жидкие, мазеобразные и твердые (брусковые) пасты.

Толщина покрытий, подлежащих полированию пастами, должна быть не менее 180 ± 10 мкм для нитролаков и 250 мкм для полиэфирных лаков.

Полировочная паста № 290 (ТУ 6-10-1287—72) представляет собой густую мазеобразную массу, состоящую из окиси алюминия особого помола со связующим (смесь вазелинового и касторового масел). Пасту наносят на обрабатываемую поверхность вручную кистью или щеткой. Расход пасты 50—60 г/м^2.

Брусковая полировочная паста (ТУ 6-05-1483—75) — твердый брусок, состоящий из смеси абразива со связующим на основе твердых углеводородов с добавками природной смолы и минерального масла. Температура размягчения пасты 60°С. Паста предназначена для полирования лакокрасочных покрытий на станках барабанного типа.

Составы для удаления масла. При полировании смоляными политурами, разравнивающими и полировочными жидкостями и полировочными пастами на отделываемой поверхности остаются масла и жиры.

Масляная пленка придает поверхности жирный блеск и вызывает быстрое загрязнение покрытия за счет оседания на ней пыли, окисления и пожелтения самой масляной пленки.

Удаление с полированной поверхности масла — заключительная операция процесса отделки. Для удаления масла с полированной поверхности и придания ей блеска применяют специальные составы, называемые составами для удаления масла, или освежающими жидкостями, которые наносят ручным и механизированным способами.

Материалы для удаления масла содержат в своем составе растворители масел (бензин) и поверхностного слоя пленки (этиловый спирт), а также мягкий абразив, сорбирующий масла.

Составы для удаления масла выпускаются химической промышленностью (полировочная вода № 18, восковой полирующий состав № 3 и др.), а некоторые из них приготовляются на месте потребления.

Полировочная вода (МРТУ 6-10-957—70) — тонкая суспензия мягкого минерального порошка в эмульсии, содержащей воду, масло и керосин или уайт-спирит. Ее наносят тонким слоем и после высыхания вытирают мягкой тканью.

Восковой полирующий состав № 3 (ТУ 6-10-1333—73) представляет собой суспензию окиси алюминия в водно-керосиновой эмульсии воска, парафина и мыла с добавлением пигмента. Применяют для всех покрытий, за исключением покрытий, отделанных шеллаком.

Для удаления масла применяют также сильно разбавленный спирт, шеллачную политуру, разбавленную водой до выпадения из нее шеллака. При использовании жидкостей, не содержащих сорбирующих порошков, масло с поверхности должно сорбироваться тампоном. В этих случаях чаще всего применяют жидкости, содержащие спирт и некоторое количество растворителей масел, например предельных углеводородов. Примером такой жидкости может служить состав СП-Н, состоящий из бутанола, бензина «Галоша», этилового спирта и живичного скипидара.

Обессмоливающие составы. Древесина хвойных пород, как правило, содержит смолу, которая выступает на поверхность или находится в непосредственной близости к ней. Наличие смолы затрудняет крашение древесины, а также может портить лакокрасочные покрытие. Поэтому перед отделкой поверхность древесины хвойных пород необходимо обессмолить.

Для этой цели применяют жидкие составы, растворяющие или омыливающие смолу. Для растворения смолы используют ацетон и тетрахлорметанол, а для омыления — углекислые соли калия и натрия, т. е. соду и поташ.

Жидкие составы для обессмоливания приготовляют по различным рецептурам. Часто применяют 25%-ный раствор ацетона; 5—6%-ный водный раствор кальцинированной соды; 4—5%-ный водный раствор каустической соды; различные смеси этих веществ. При составлении растворов применяют горячую воду температурой 60—80°С.

Отбеливающие составы. Отбеливающие составы применяют для отбеливания поверхности древесины перед отделкой, для придания ей более светлого цвета в декоративных целях, выравнивания цвета ядра и заболони, выведения пятен.

Для отбеливания применяют перекись водорода в виде 15—30%-ной водной концентрации (для мелкопористых пород древесины), щавелевую кислоту в виде 1,5—6%-ного водного раствора.

Для вымачивания тонких листов шпона при производстве декоративных работ используют хлорную известь, растворенную в воде. Вымачивание длится от 20 ч до нескольких суток.

Лучшее отбеливающее средство — перекись титана, которая безвредна и пригодна для отбеливания всех пород.

Для отбеливания применяют смеси различных веществ, например состав из 10 частей по массе раствора перекиси водорода 20%-ной концентрации и 1 части водного раствора аммиака той же концентрации.

Для одновременного отбеливания и обессмоливания служат составы, содержащие соответственно отбеливающие и обессмоливающие вещества. Пример одного из составов: на 1 л воды берется 30 г кальцинированной соды, 25 г поташа, в который после остывания вводят 60 г кашицеобразной хлорной извести. После получения нужной степени осветления древесины состав смывают 2—3%-ным водным раствором мыла или нейтрализуют 1—2%-ным раствором соляной кислоты.

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

3

10. Классификация и стандартизация лесных товаров

Лесными товарами принято называть материалы и продукты, получаемые путем механической, механико-химической и химической переработки ствола, корней и кроны дерева.

По способу получения лесные товары можно разделить на семь групп: 1) лесоматериалы; 2) сырье для лесохимических производств; 3) композиционные древесные материалы; 4) модифицированная древесина; 5) целлюлоза, бумага и древесноволокнистые материалы; 6) продукция гидролизного и дрожжевого производств; 7) продукция лесохимических производств.

В первую группу входят товары, которые получают путем механической обработки в основном ствола дерева. По способу механической обработки все лесоматериалы классифицируются следующим образом: круглые лесоматериалы, которые получают поперечным делением хлыста на отрезки с сечением округлой формы; пиленые лесоматериалы или пилопродукцию получают продольным и последующим поперечным пилением древесины; лущеные лесоматериалы производят резанием древесины по спирали (лущением); фрезерованные лесоматериалы получают резанием древесины ножами, формирующими плоскую поверхность раздела; колотые лесоматериалы производят разделением древесины вдоль волокон клиновидным инструментом; измельченные лесоматериалы получают специальной переработкой древесины с помощью рубительных машин, фрезерно-пильных агрегатов, стружечных станков и размольных устройств, а также в процессах пиления и фрезерования.

Ко второй группе относятся товары, получаемые механическим путем из ствола, корней, кроны и специально предназначенные к использованию в качестве сырья для лесохимических производств. Сюда входят: корье из лиственницы, ели, ивы и древесное сырье из дуба, каштана — для выработки дубильных экстрактов; сосновый осмол из пней и стволов; древесное сырье из липы, ольхи, ивы, крушины, лещины, а также березы — для специального углежжения; древесная зелень.

Следующие две группы лесных товаров получают механико-химическими способами.

В третью группу входят листовые, плитные или другого вида материалы, образованные с помощью связующих (вяжущих) веществ из предварительно разделенной на части древесины (или коры). Представителями этой группы являются: фанера, древесностружечные плиты, столярные плиты, древеснослоистые пластики и др.

К четвертой группе относится цельная древесина с направленно измененными свойствами. В указанную группу входят: прессованная древесина; пластифицированная аммиаком; модифицированная синтетическими смолами и др.

Остальные три группы лесных товаров получают путем химической переработки сырья.

Пятая группа объединяет различного вида и назначения целлюлозу, древесную массу, бумагу, картон, древесноволокнистые плиты и др.

В шестую группу включена продукция гидролизного и дрожжевого производства: спирт, кормовые и пищевые дрожжи, фурфурол и пр., которую получают из низкокачественной древесины и отходов.

В седьмую группу входят разнообразные продукты: древесный уголь, скипидар, канифоль, дубильные экстракты, биологически активные вещества и пр. Эти продукты получают из низкокачественной древесины, живицы, специально заготавливаемого древесного сырья и корья, древесной зелени, отходов.

На каждый вид продукции из древесины разрабатывается стандарт, содержащий основные технические требования, предъявляемые к лесным сортиментам с учетом их назначения.

Объектами стандартизации являются конкретная продукция, а также нормы, правила, требования, методы, термины, обозначения и т. п., имеющие перспективу многократного применения в сферах народного хозяйства.

Стандарт — это нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил и требований к объекту стандартизации и утвержденный соответствующим органом.

Основной формой нормативно-технического документа являются государственные стандарты, которые разделяются на следующие категории: государственные стандарты Союза ССР (ГОСТ); отраслевые стандарты (ОСТ); республиканские стандарты (РСТ); стандарты предприятия (СТП). Государственные стандарты разрабатываются в соответствии с ГОСТ 1.0—68.

Стандарты всех категорий устанавливаются без ограничения срока их действия или на ограниченный срок. Объекты действия каждого стандарта находятся в пределах всего государства, отрасли, республики или предприятия. Утвержденные ГОСТы нумеруются двумя группами чисел, разделенными чертой; первые обозначают номер стандарта по регистрации, последние две цифры — год утверждения.

Технические условия — нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс требований к конкретным типам, маркам продукции.

В Советском Союзе действуют следующие категории технических условий: межреспубликанские технические условия — МРТУ; республиканские технические условия — РТУ; технические условия на продукцию, изготовляемую по особым условиям для одного определенного заказчика, — ТУ; РТМ — руководящие технические материалы.

Государственные стандарты и технические условия на лесные сортименты обычно включают следующие разделы: наименование стандарта; область распространения; классификация, которая предусматривает деление сложного объекта на типы, виды, группы, отличающиеся по размерам, характеру обработки или другим важным признакам. Даются технические требования, включающие совокупность условий, которым должен удовлетворять объект стандартизации (лесной сортимент). Имеются правила маркировки, сортировки, учета, приемки, транспортирования и хранения сортиментов.

11. Круглые лесоматериалы

§ 39. Характеристика круглых лесоматериалов

Ствол поваленного дерева, опиленный от корневой части и очищенный от сучьев, называют *хлыстом*. Процесс поперечного деления хлыстов на части и сортименты называют *раскряжевкой*. При раскряжевке хлыстов древесину разделяют на деловую и дровяную.

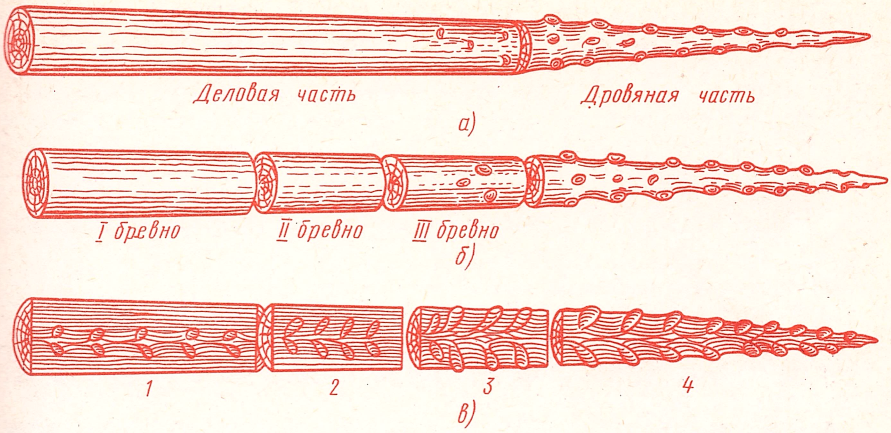


Рис. 29. Схема разделки древесного ствола на сортименты:

а — деление ствола на деловую и дровяную части, б — деление деловой части на отдельные сортименты, в — продольный разрез сортиментов, получаемых из одного ствола; 1 — комлевая часть, 2 — срединная часть, 3 — вершинная часть, 4 — вершинка

Деловой древесиной называют хлысты или их отрезки, применяемые в круглом виде или в качестве сырья для механической и химической обработки и отвечающие требованиям действующих ГОСТов или ТУ на деловые сортименты.

Дровяная древесина — низкокачественная древесина, используемая в качестве топлива и сырья для углежжения и сухой перегонки. При раскряжевке хлыстов в зависимости от качества и назначения сортимента получают отрезки разной длины, называемые бревнами, кряжами и чураками. *Бревнами* называют круглые деловые сортименты, предназначаемые для использования в круглом виде или в качестве сырья для выработки пиломатериалов. *Кряжи* — круглые деловые сортименты, предназначаемые для выработки специальных видов продукции (фанерный, лыжный, авиационный, катушечный, клепочный, колодочный, карандашный, ружейный, тарный, шпальный, палубный, резонансный, спичечный и аккумуляторный).

Чураками называют отрезки кряжа, длина которых соответствует размерам, необходимым для обработки на деревообрабатывающих станках. Длина кряжей, как правило, соответствует кратному числу чураков.

Требования к круглым лесоматериалам лиственных и хвойных пород при установлении сортов содержатся в ГОСТ 9462—71 и ГОСТ 9463—72.

Установление сорта в стандартах на круглые лесоматериалы предусматривает разделение хлыста на три зоны: комлевую, срединную и вершинную (рис. 29). Древесина комлевой части хлыста обладает наиболее высокими физико-механическими показателями и отсутствием живых сучков на боковой поверхности хлыста. В средней части хлыста наблюдается наибольшее количество заросших и табачных сучков. Вершинная часть обладает наибольшим количеством здоровых сучков различных размеров.

В зависимости от качества древесины и дефектов обработки круглые лесоматериалы разделяют на четыре сорта. Для определения сорта необходимо учитывать указанные в ГОСТе допускаемые величины пороков, их количество, размеры сортиментов по толщине и ряд дополнительных требований в зависимости от назначения сортиментов. При наличии в сортименте нескольких пороков качество (сортность) устанавливают по пороку, характеризующему

худший сорт. Лесоматериалы круглые в зависимости от толщины (диаметра) разделяются на 3 группы: мелкие, средние и крупные (табл. 5).

Таблица 5. **Группы лесоматериалов по толщине**

Группы лесоматериалов	Хвойные	Лиственные	Градация по толщине, см
	толщина, см		
Мелкие	6—13	8—13	1
Средние	14—24	14—24	2
Крупные	26 и более	26 и более	2

По назначению круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород подразделяются на следующие группы.

1. Лесоматериалы для выработки сортиментов путем распиловки и фрезерования:

пиломатериалы — авиационные, резонансные, карандашные, для машиностроения, строительства, мебели и других назначений. Кроме этого, из хвойных пород вырабатывают палубные и шлюпочные обшивочные пиломатериалы и пиломатериалы, поставляемые на экспорт;

заготовки — для лыж, лож, обувных колодок, шпуль, катушек, каблуков, челноков, винных и пивных бочек, заливной бочковой тары, сухотарных бочек и ящичной тары, протезов, деталей колес конных повозок;

шпалы и переводные брусья железных дорог широкой и узкой колеи;

сортименты для судостроения и судоремонта;

сортименты для выработки строганого шпона.

2. Лесоматериалы для выработки шпона путем лущения.

3. Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы).

4. Лесоматериалы, используемые в круглом виде для вспомогательных и временных построек различного назначения.

Из хвойных лесоматериалов вырабатывают мачты судов и радио, сваи для гидротехнических сооружений и элементов мостов, опоры линий электропередач, рудничную стойку и др.

В плотничных работах используют строительные бревна, которые служат материалом для промышленного и жилищного строительства. Заготовляют их из всех хвойных и лиственных пород. При строительстве преимущественно используют бревна хвойных пород; бревна всех лиственных пород используют для вспомогательных и временных построек. Длина бревен хвойных пород от 3 м и лиственных от 4 до 6,5 м с градацией 0,5 м.

По качеству бревна должны соответствовать требованиям 2-го и 3-го сортов. Особое внимание требуется обращать на тщательность обработки сортиментов для придания им доброкачественного вида, т. е. сучья должны быть удалены заподлицо с поверхностью бревен; козырьки, образующиеся при валке деревьев, должны быть оторцованы; плоскости торцов должны быть перпендикулярны к оси бревна.

§ 40. Обмер, учет и маркировка круглых лесоматериалов

Для измерения длины круглых лесоматериалов употребляют мерные рейки, мерные ленты и рулетки.

Для измерения толщины круглых лесоматериалов употребляют мерную вилку, мерную скобу или складной метр. Толщину бревен и кряжей согласно

ГОСТ 2292—74 измеряют в верхнем торце. При измерении толщины верхнего торца необходимо брать среднее значение между бóльшим и меньшим диаметрами. Диаметры круглых деловых лесоматериалов измеряют без коры: кора в объем древесины не включается.

Для партии лесоматериалов, содержащей более 100 шт. бревен, вместо замера наибольшего и наименьшего диаметра допускается замер одного диаметра при обязательном измерении диаметров бревен всей партии в одном направлении (рис. 30).

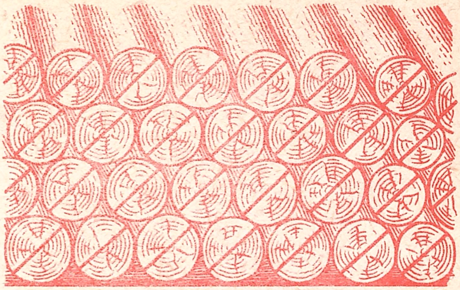


Рис. 30. Обмер диаметров бревен в одном направлении

Единицы учета. Количество древесины принято учитывать по объему. За единицу учета древесины по объему принимают кубометр плотной древесной массы. При определении объема древесины учет ведут также и в складочной мере с последующим переводом в плотную. Отличие плотного кубометра (рис. 31) от складочного (рис. 32) состоит в том, что складочный кубометр включает в себя все пустоты, имеющиеся между отдельными элементами.

Деловые лесоматериалы длиной более 2 м, дровяное долготье длиной более 3 м, лесоматериалы длиной до 2 м, предназначенные для лущения и строгания, выработки авиационных пиломатериалов, лыжных и ложевых заготовок, а также лесоматериалы из ценных пород древесины подлежат поштучному обмеру и учету в плотной мере.

Объем коротких сортиментов длиной до 2 м, за исключением тех, которые подлежат маркировке, и дровяного долготья длиной до 3 м определяют в складочной мере, а затем переводят его в плотную меру. Для облегчения и ускорения расчетов при вычислении объемов круглых лесоматериалов составлены таблицы (ГОСТ 2708—75). Для определения объема по таблицам необходимо знать длину сортимента и его толщину (диаметр в вершинном отрезе).

Определение объема лесоматериалов, обмеряемых в складочной мере. Лесоматериалы укладывают в штабеля, которые обмеряют по ширине, высоте и длине. Ширину штабеля принимают равной номинальной длине уложенных

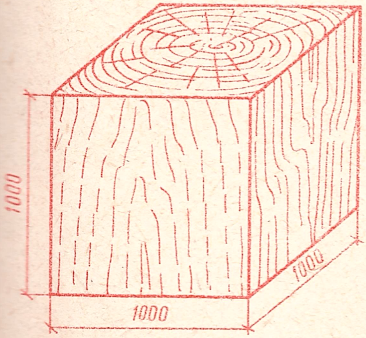


Рис. 31. Кубометр плотный

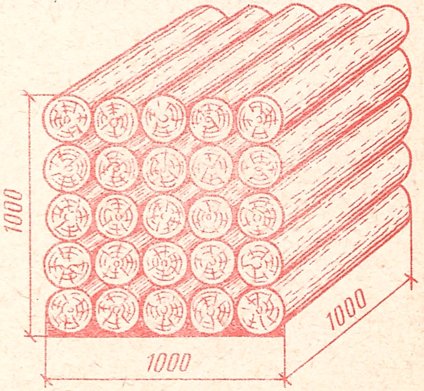


Рис. 32. Кубометр складочный

лесоматериалов (припуски в расчет не принимают). Высоту и длину штабеля измеряют с округлением до второго десятичного знака. При укладке деловых лесоматериалов, имеющих влажность выше 25%, штабеля должны иметь по высоте неучитываемую надбавку на усушку и усадку в размере 2% от высоты штабеля. Плотную меру деловых сортиментов (без коры), уложенных в штабеля, определяют путем умножения складочной меры штабеля на соответствующий переводной коэффициент (коэффициент полнодревесности).

Плотность кладки и кубатуру штабелей деловых сортиментов из смеси разных пород древесины с разными коэффициентами полнодревесности определяют методом диагоналей. Для этой цели на лицевой стороне штабеля намечают прямоугольник высотой, равной высоте штабеля, с длиной основания вдоль длины штабеля не менее 8 м. Стороны прямоугольника очерчивают мелом или краской. В прямоугольнике проводят диагональ, которая должна пересечь торцы не менее 60 шт. круглых сортиментов, уложенных в штабеля. Длину диагонали измеряют с погрешностью до 1 см (при этом доли менее 0,5 см в расчет не принимают, а доли, равные 0,5 см и более, считают за 1 см).

Коэффициент полнодревесности, выраженный в сотых единицах, устанавливают делением суммы протяжения торцов лесоматериалов по длине диагонали на всю длину диагонали.

Маркировка. При определении качества лесоматериалов и соблюдении требований, указанных в стандарте, а также упрощения их приемки-сдачи, круглые лесоматериалы длиной более 2 м, толщиной 14 см и более подлежат обязательной поштучной маркировке в местах раскряжевки хлыстов. Круглые лесоматериалы длиной до 2 м независимо от толщины, а также диаметром до 13 см независимо от длины не маркируют, за исключением лесоматериалов, предназначенных для лущения, строгания, а также лесоматериалов ценных пород. При поставке лесоматериалов в плотах или молем поштучная маркировка не производится. Маркировка предусматривает сорт и диаметр лесоматериалов. Знаки, указывающие назначение сортиментов, приняты в виде отдельных букв. Не маркируют лесоматериалы толщиной до 13 см включительно независимо от длины. Условные обозначения сорта ставят рядом со знаком назначения римскими или арабскими цифрами. Диаметр обозначают арабскими цифрами следующим образом:

Диаметр, см	*Знак диаметра*
20, 30, 40	0
22, 32, 42	2
14, 24, 34, 44	4
16, 26, 36, 46	6
18, 28, 38, 48	8

Знак назначения не ставят на массовый сортимент — пиловочник, используемый в машиностроении, строительстве, а также на ряд других лесоматериалов (палубные и шлюпочные обшивочные).

Для обозначения вершинных бревен, обладающих большей величиной сбега, установлен знак — черта, пересекающая весь вершинный торец бревна. Объемы бревен, полученных из вершинной части хлыста, определяют по специальной таблице.

Знаки маркировки на круглые лесоматериалы наносят в центральной части верхнего торца (при повреждении центральной части — на периферийной): для сплавной древесины — водостойкими красками, а при сухопутной доставке — этими же красками или мелками, стойкими к атмосферным воздействиям. Лесоматериалы, уложенные в пакеты, сплоченные в пучки и другие сплоточные единицы, должны иметь бирку, прикрепленную к пакету или пучку. Величина знаков по высоте должна находиться в пределах 30—50 мм.

§ 41. Хранение круглого лесоматериала

Круглые лесоматериалы в соответствии с ГОСТ 9014.0—75 по стойкости пород древесины при хранении к поражению насекомыми, грибами и растрескиванию делятся на два класса: стойкие и нестойкие.

Сохранить древесину в теплое время года на складах от повреждений насекомыми, грибами, а также от появления трещин можно, применяя различные способы хранения и специальные защитные средства. Основными способами хранения круглых лесоматериалов в штабелях на складах (ГОСТ 9014.0—75) являются влажный и сухой. *Влажный способ* хранения применяют для круглых лесоматериалов, предназначенных для распиловки, лущения и строгания, а также для производства рудничной стойки и балансов. Защита древесины способом дождевания осуществляется по ГОСТ 9014.1—78.

Влажный способ должен обеспечить сохранение влажности древесины в коре в продолжение всего теплого периода. К влажным способам хранения и защиты относятся: плотная укладка с сохранением коры в хлыстах, плотная укладка с окоркой, защитные торцовые замазки, затенение торцов и укрытие межштабельных интервалов, замораживание и снегование, дождевание, затопление. Выбор того или иного способа хранения зависит от производственных возможностей. При хранении круглых лесоматериалов в плотных штабелях производят дождевание мелким искусственным дождем с помощью механизированного дождевального устройства. Древесину подвергают дождеванию с наступлением устойчивой теплой погоды (при температуре воздуха 5°C и выше). При дождевании лесоматериалов лиственных пород не менее половины воды направляют на полив торцов кряжей или чураков.

Дополнительная мера сохранения влаги в древесине — обмазывание торцов влагозащитными замазками. Перед нанесением влагозащитных замазок торцы лесоматериалов очищают от льда, снега, грязи и подсушивают.

Для постоянного сохранения влажности древесины применяют метод затопления. Для затопления лесоматериалов используют водные пространства судоходных и сплавных рек, озера и пруды с устойчивым уровнем воды и искусственные наливные бассейны. Искусственные бассейны загружают сырьем при отсутствии воды.

Сухой способ хранения применяют для предварительно окоренных лесоматериалов сухопутной доставки и лесоматериалов, используемых в круглом виде. Для хранения сухим способом лесоматериалы укладывают в штабеля с рядовой укладкой, затеняют и замазывают торцы.

При выборе способа хранения и средств защиты необходимо учитывать данные о стойкости древесных пород против грибов, вызывающих поверхностные повреждения лесоматериалов, насекомых и растрескивания.

Влагозащитными и влагозащитно-антисептическими покрытиями (ГОСТ 9014.2—79) защищают хвойные и лиственные породы, не стойкие к поражению грибами и растрескиванию, в которых не допускаются или ограничиваются торцовые трещины и гнили. Для влагозащитно-антисептического покрытия применяют следующие составы: карбафен—16, ПФК—У—12, карбафен—11, лак бакелитовый, ПК-15, ПМК-15, нефтебитум марки *3*, пекосмоляную смесь, сосновую или газогенераторную смолу, сухоперегонные смолы.

12. Пиломатериалы и заготовки

§ 42. Характеристика пиломатериалов

Путем раскроя бревен получают пиленые материалы, из которых вырабатывают пиленые заготовки. Пиленые детали получают из заготовок или непосредственно при распиловке бревен.

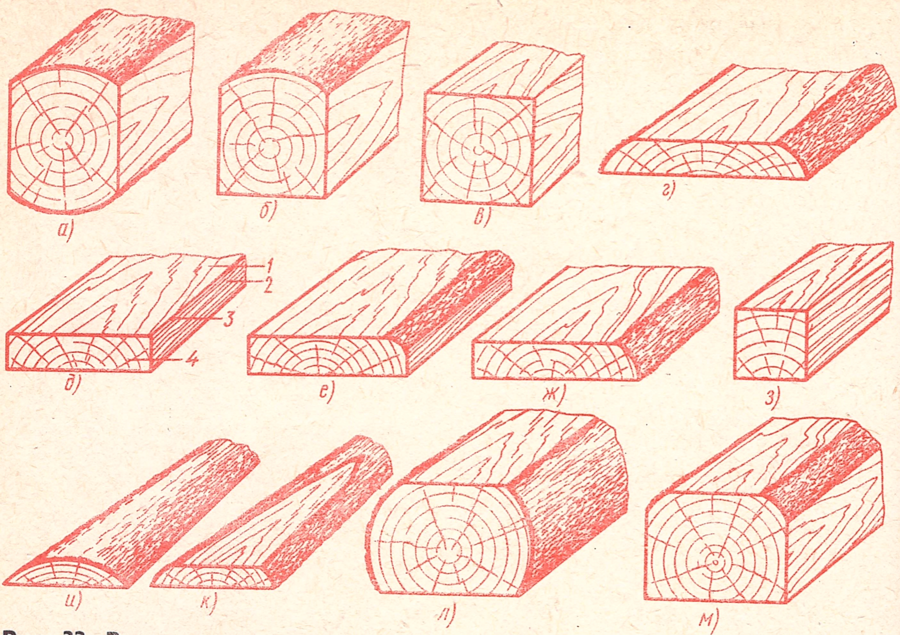


Рис. 33. Виды пилопродукции:

а — *двухкантный брус,* *б* — *трехкантный брус,* *в* — *четырехкантный брус,* *г* — *необрезная доска,* *д* — *чистообрезная доска,* *е* — *обрезная доска с тупым обзолом,* *ж* — *обрезная доска с острым обзолом,* *з* — *брусок,* *и* — *обапол горбыльный,* *к* — *обапол дощатый,* *л* — *шпала необрезная,* *м* — *шпала обрезная; элементы доски: 1* — *пласть, 2* — *кромка, 3* — *ребро, 4* — *торец*

По геометрической форме и размерам поперечного сечения пиломатериалы делятся на брусья, бруски, доски, обапол. Шпалы относятся к пиленым деталям.

Брусья — пиломатериалы толщиной и шириной более 100 мм. Соответственно числу пропиленных сторон брусья бывают двухкантные (рис. 33, *а*), трехкантные (рис. 33, *б*) и четырехкантные (рис. 33, *в*).

Бруски (рис. 33, *з*) — обрезной пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной не более двойной толщины.

Доски (рис. 33, *г, д, е, ж*) — пиломатериалы толщиной до 100 мм, шириной более двойной толщины.

Шпалы (рис. 33, *л, м*) — пилопродукция, предназначенная для использования в качестве опор для рельсов железнодорожных путей. Шпалы бывают обрезные и необрезные.

Обапол (рис. 33, *и, к*) — боковые части бревна, срезанные при продольной распиловке. Обапол хвойных пород используют как материал для крепления горных выработок шахт и рудников. Обапол подразделяют на дощатый и горбыльный. Дощатый обапол представляет собой прирезанную по длине пиленую продукцию, полученную из боковой части бревна и имеющую одну пропиленную, а другую непропиленную или частично пропиленную поверхность. У горбыльного обапола пропил только с одной стороны.

По размерам пиломатериалы общего назначения разделяются на тонкие (толщиной до 32 мм включительно) и толстые — толщиной 35 мм и более (лиственные), 40 мм и более (хвойные). По длине лиственные пиломатериалы разделяются на короткие — от 0,5 до 0,9 м; средние — 1,0—1,9 м; длинные — 2,0—6,5 м; хвойные пиломатериалы имеют длину 1—6,5 м с градацией 0,25 м.

Номинальные размеры пиломатериалов по толщине и ширине установлены для древесины влажностью 15%.

По характеру обработки пиломатериалы разделяют на необрезные, обрезные и односторонне обрезные. Пиломатериалы с непропиленными или частично пропиленными кромками, у которых величина обзола превышает допускаемые стандартами для обрезных материалов, называются *необрезными* (рис. 33, *г*); доски, у которых все четыре стороны припилены, а величина обзолов не превышает допускаемых размеров, называются *обрезными* (рис. 33, *д*). Односторонне обрезные доски имеют одну пропиленную кромку (рис. 33, *ж*). У обрезных досок на кромках в допустимых размерах может быть тупой или острый (рис. 33, *ж*) обзол (часть боковой поверхности бревна). Пиломатериалы имеют следующие элементы: пласти, кромки, ребра, торцы. *Пласть* — продольная широкая сторона пиломатериала, а также любая сторона пиломатериалов квадратного сечения. Лучшая пласть пиломатериала имеет наименьшее количество пороков, лучшее качество обработки. Пласть пиломатериалов, обращенная к сердцевине, называется внутренней, а обращенная к заболони — наружной.

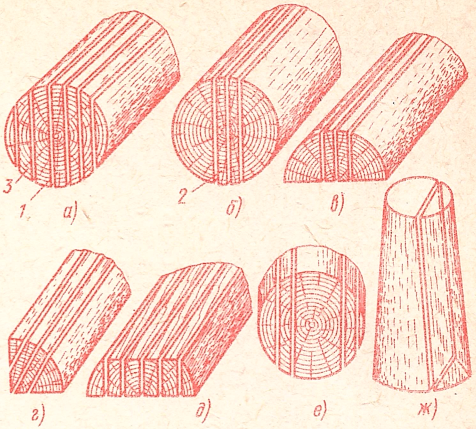


Рис. 34. Разновидности способов распиловки и виды досок:

а — групповая, б—ж — индивидуальная; 1 — сердцевинная доска, 2 — центральные доски, 3 — боковые доски

Кромка — продольная узкая сторона пиломатериалов.

Ребро — линия пересечения двух смежных сторон пиломатериалов.

Торец — концевая поперечная сторона пиломатериала.

По степени обработки пиломатериалы разделяют на нефрезерованные и фрезерованные. В зависимости от назначения фрезерованные пиломатериалы имеют различную форму поперечных сечений.

По месторасположению пиломатериалов в бревне (по отношению их к продольной оси) различают сердцевинные, центральные и боковые доски (рис. 34).

Сердцевинные доски содержат сердцевину и наибольшее количество сучков всех разновидностей: здоровых, заросших. Сучки сросшиеся, здоровые, светлые с трещинами также снижают качество и механические свойства древесины. Очень часто в сердцевине растущих деревьев образуются метиковые и отлупные трещины. Эти доски больше подвержены растрескиванию. Сердцевинные доски, как правило, выпиливают из толстых бревен толщиной от 40 мм и более.

В центральных досках сердцевина распилена вдоль ее оси. При распиловке центральных досок наилучшим образом вскрываются пороки на внутренней пласти доски. Все годичные слои в центральных досках перерезаны, поэтому эти доски меньше, чем сердцевинные, подвержены растрескиванию.

Боковые доски получаются в процессе распиливания зоны бревна, расположенной между сердцевинной или центральной досками и горбыльным обаполом. Боковые доски менее сучковаты, не имеют разветвленных сучков, обладают большим сбегом и содержат большее количество заболонной древесины, которая имеет повышенную водопроницаемость по сравнению с древесиной ядра. Они легко обрабатываются и обладают более чистой

поверхностью. Боковые доски содержат меньшее количество пороков и характеризуются лучшим качеством, чем центральные и сердцевинные доски.

По видам распиловки пиломатериалы разделяют на две группы: групповой и индивидуальной распиловки. Групповая распиловка бревен (см. рис. 34, *а*) используется при массовом изготовлении пиломатериалов без учета особенностей каждого отдельного бревна. При такой распиловке бревна доски выпиливают без учета направления пластей и кромок к годичным слоям. Качество таких пиломатериалов оценивают по наличию пороков и дефектов обработки. В пиломатериалах индивидуальной распиловки различают доски радиальные (рис. 34, *б, в, г*), тангентальные (рис. 34, *е*) и выпиливаемые параллельно образующей (рис. 34, *ж*).

§ 43. Пиломатериалы хвойных и лиственных пород

Пиломатериалы хвойных пород (ГОСТ 8486—66) изготовляют из древесины сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра.

Размеры. Длина пиломатериалов от 1 до 6,5 м с градацией 0,25 м, а для тары — от 0,5 м с градацией 0,1 м. Допускается выпуск пиломатериалов, получаемых при изготовлении шпал, длиной 2,75 м.

Доски хвойных пиломатериалов выпускают толщиной 13—25 мм с градацией 3 мм; 32, от 40 до 45 мм с градацией 5 мм; бруски толщиной 50, 60, 70, 75 и 100 мм, брусья 130, 150, 180, 200, 220 и 250 мм.

Качество. Качество пиломатериалов зависит от наличия пороков, шероховатости поверхности и ряда других факторов. Доски и бруски (ГОСТ 8486—66) разделяют на пять сортов (отборный; 1; 2; 3 и 4-й); брусья — на четыре сорта (1; 2; 3 и 4-й).

Пиломатериалы лиственных пород изготовляют из древесины твердых и мягких лиственных пород (ГОСТ 2695—71).

Размеры. По размерам поперечного сечения лиственные пиломатериалы разделяются на бруски и доски, которые могут быть тонкие (толщиной до 32 мм) и толстые (толщиной до 35 мм и более). По длине установлены следующие размеры пиломатериалов: из твердых лиственных пород 0,5—6,5 м с градацией 0,1 м; из мягких лиственных пород и березы от 0,5 до 2 м с градацией 0,1 м; от 2 до 6,5 м с градацией 0,25 м. Пиломатериалы изготовляют толщиной 13—35 мм с градацией 3 мм; от 40 до 80 мм с градацией 5 мм и от 80 до 100 мм с градацией 10 мм. Ширина обрезных пиломатериалов 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180 и 200 мм; ширина необрезных и односторонне обрезных пиломатериалов от 50 мм и более с градацией 10 мм. Ширина узкой пласти в необрезных и односторонне обрезных пиломатериалах должна быть не менее 40 мм. Допускаемые отклонения по толщине, ширине, и длине равны установленным для хвойных пиломатериалов.

Влажность поставляемых пиломатериалов не должна превышать 22%. Поставка пиломатериалов повышенной влажности допускается только с согласия потребителя.

Качество. По качеству лиственные пиломатериалы разделяют на три сорта.

§ 44. Заготовки

Доска или брусок, прирезанные применительно к заданным размерам и качеству древесины деталей с соответствующими припусками на механическую обработку и при необходимости на усушку, называются заготовками.

Заготовки общего назначения используют в строительстве, вагоностроении

для изготовления деталей мебели, сельскохозяйтсвенных машин, в судостроении, автостроении, обозостроении, для паркетных покрытий.

Заготовки вырабатывают из древесины всех основных хвойных и лиственных пород.

К л а с с и ф и к а ц и я. Заготовки по видам обработки различают: пиленые, полученные путем пиления; клееные, изготовленные из нескольких более мелких заготовок путем склеивания их по длине, ширине, толщине; калиброванные, обработанные до заданных размеров (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. **Размеры заготовок,** мм

Породы	Толщина	Ширина
Хвойные (ГОСТ 9685—61)	7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 40, 50, 60, 75, 100	40, 50, 60, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200
Лиственные (ГОСТ 7897—71)	10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65	25, 28, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90
Заготовки авиационные лиственных пород (ГОСТ 2996—79)	10, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 35, 40, 50, 60, 70, 80	25, 32, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90

Авиационные заготовки в зависимости от физико-механических свойств подразделяются на три группы: с повышенными, оптимальными и пониженными свойствами. Их длина 1000—3500 с градацией 100 мм. Изготовляются из древесины бука, дуба, ясеня, липы, ольхи черной, березы желтой и черной. Заготовки применяются для изготовления деталей самолетов, вертолетов, авиационных винтов и лыж.

Заготовки из древесины лиственных пород для штучного паркета допускается изготовлять шириной от 30 до 90 мм с градацией 5 мм и длиной от 150 до 500 мм с градацией 50 мм.

Заготовки из древесины хвойных пород толщиной от 7 до 100 мм и шириной более двойной толщины называют досковыми, а при толщине от 22 до 100 мм и ширине не более двойной толщины — брусковыми. Длины заготовок хвойных от 0,5 м, лиственных от 0,3 до 1 м имеют градацию 50 мм; при длине заготовок свыше 1 м, лиственных от 0,3 до 1 м имеют градацию 50 мм; при длине заготовок свыше 1 м градация равна 100 мм. Допускается поставка кратных по длине заготовок.

К а ч е с т в о. Заготовки хвойных пород вырабатывают четырех групп, а лиственные трех сортов. Размеры и количество допускаемых пороков указаны в ГОСТ 9685—61 и ГОСТ 7897—71.

Шероховатость поверхности заготовок допускается не ниже 2-го класса, калиброванных — не ниже 4-го класса. Торцовка заготовок производится перпендикулярно продольной оси заготовок. Отклонения от перпендикулярности торцов допускаются не более 5% соответственно размера толщины и ширины заготовок. Хранят калиброванные и клееные заготовки в сухих закрытых помещениях.

Калиброванные заготовки, обработанные на строгальных станках, называются фрезерованными. Потребность в фрезерованных материалах составляет около 1/4 общего производства пиломатериалов. Фрезерованные заготовки изготовляют из пиломатериала отборного, 1-го и 2-го сортов

Рис. 35. Основные профили по сечению фрезерованных заготовок:
а — с плоским профилем, б — в паз и гребень, в — в четверть, г — в паз и гребень с фигурным профилем

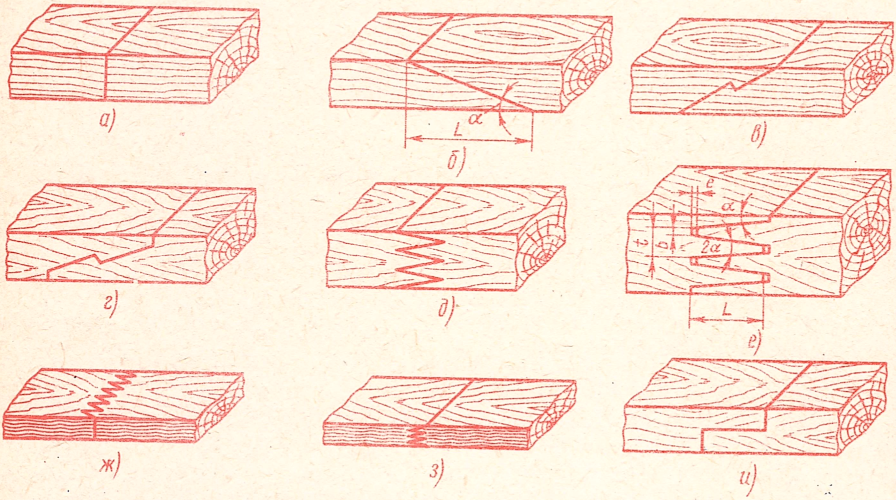


Рис. 36. Торцовые клеевые соединения заготовок:
а — впритык, б — на ус, в — на ступенчатый ус, г — на ступенчатый ус с затуплением, д, е, ж, з — зубчатые клеевые соединения, и — ступенчатое клеевое соединение; α — угол скоса, L — длина уса

хвойных и лиственных пород. Фрезерованные заготовки обладают следующими преимуществами: на обработанной поверхности отчетливо видны пороки, что помогает правильно оценить качество и назначение заготовок; при устранении поверхностной синевы, обзолов и других дефектов обработки сортность повышается; занимают меньший объем при перевозках.

По торцовому сечению фрезерованные заготовки различают: с плоским профилем (рис. 35, *а*), в паз и гребень (рис. 35, *б*), в четверть (рис. 35, *в*), в паз и гребень с фигурным профилем (рис. 35, *г*).

Торцовые клеевые соединения заготовок (ГОСТ 17161—79) выполняются впритык (рис. 36, *а*), на ус (рис. 36, *б*), на ступенчатый ус (рис. 36, *в*), на ступенчатый ус с затуплением (рис. 36, *г*), зубчатое клеевое соединение (рис. 36, *д, е*), вертикальное зубчатое клеевое соединение (рис. 36, *ж*), горизонтальное клеевое зубчатое соединение (рис. 36, *з*), ступенчатое клеевое соединение (рис. 36, *и*), а также на шиповые клеевые соединения.

Боковые клеевые соединения заготовок кромками применяются на гладкую

фугу (рис. 37, *а*), на вставных шипах, в паз и гребень (рис. 37, *б*). При этом используют пять видов гребней: прямоугольный, треугольный, овальный, трапецеидальный, ласточкин хвост. При соединении заготовок по кромкам применяется соединение на рейку (рис. 37, *в*) и пластевое клеевое соединение (рис. 37, *г*).

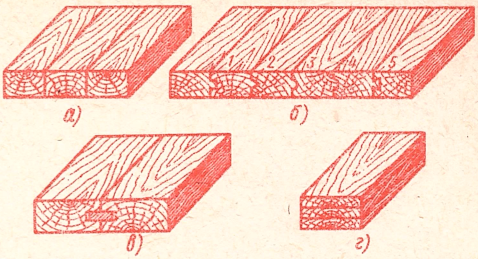


Рис. 37. Боковые клеевые соединения заготовок:

а — на гладкую фугу, б — в паз и гребень, в — на рейку, г — пластевое клеевое соединение на гребень; 1 — прямоугольный, 2 — треугольный, 3 — овальный, 4 — трапецеидальный, 5 — ласточкин хвост

Для плотного соединения заготовок используют пазы и рейки. Двойной паз с рейкой применяют с целью экономии древесины, так как выступ (гребень) изготовляют за счет уменьшения ширины заготовки. Доски с пазом и гребнем используют для покрытия полов, изготовления перегородок, потолков, а также во всех случаях, когда требуется плотное соединение между досками. Допускаются и другие соединения по длине, ширине и толщине, если площадь склеивания составит не менее четырехкратной площади сечения детали.

Широко используются в строительстве заготовки, имеющие после фрезерования специальную форму сечения (плинтусы, наличники, обшивки, раскладки, поручни, доски и бруски для покрытия полов).

Размеры фрезерованных заготовок устанавливают по размерам до фрезерования. Размеры нефрезерованных заготовок считаются номинальными; по величине они всегда больше фактических размеров фрезерованных заготовок. Разницу между номинальными и фактическими размерами называют припуском на механическую обработку. Размеры припуска на механическую обработку зависят от породы, размеров поперечного сечения заготовок и числа фрезерованных сторон.

Средняя величина припуска на фрезерование верхней пласти 2,5 мм, нижней — 1,5 мм; при фрезеровании кромок правой по ходу подачи — 2,5 мм, левой — 3,5 мм. Эти размеры колеблются от 2 до 10 мм и нормируются ГОСТ 7307—75.

На качество фрезерованных заготовок большое влияние оказывает влажность. Доски для покрытия полов и другие детали поставляются влажностью не более 12±3%.

Шероховатость лицевых поверхностей досок для покрытия полов и других деталей должна быть не ниже 6-го класса (ГОСТ 7016—75).

Топорища для топоров строительных изготовляются четырех типоразмеров: Б1; Б2; А1; Б3; А2; А3 (ГОСТ 1400—73).

§ 45. Обмер, учет и маркировка пиломатериалов и заготовок

Правила приема, методы контроля, маркирования и транспортирования пиломатериалов и заготовок определяются ГОСТ 6564—79.

Обмер и учет. Длину пиломатериалов и заготовок измеряют по наименьшему расстоянию между торцами с соблюдением величины градации. Ширину обрезных пиломатериалов и заготовок с параллельными кромками измеряют в любом месте длины, где нет обзола, и не ближе 150 мм от торцов.

Ширину необрезных пиломатериалов измеряют посередине длины пиломатериала (без учета коры) и определяют как полусумму ширин пластей, при этом

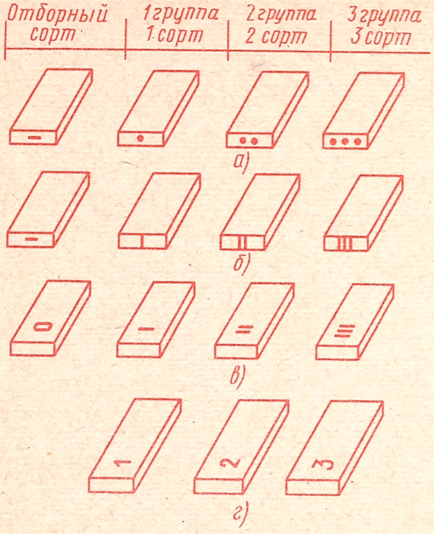


Рис. 38. Маркировка сортов пиломатериалов и групп качества заготовок краской или отбойным клеймом:

а — маркировка сортов и групп качества на одном из торцов для пиломатериалов и заготовок толщиной 25 мм и более, б — толщиной менее 25 мм, в — маркировка сортов пиломатериалов на пласти любой толщины, г — маркировка групп качества на пласти для заготовок любой толщины.

величины менее 5 мм не учитывают, а величину 5 мм и более считают за 10 мм. Толщину пиломатериалов и заготовок измеряют в любом месте длины, но не ближе 150 мм от торца.

Объем обрезных пиломатериалов находят по формуле

$$V = abl,$$

где a — толщина, мм; b — ширина, мм; l — длина, мм.

Подсчет объема древесины требует много времени, поэтому составлены таблицы, в которых даны объемы в кубических метрах одной штуки и одного погонного метра пиломатериалов (досок, брусков, обрезных брусьев) и заготовок разных размеров (ГОСТ 5306—64).

Объемы необрезных и односторонне обрезных пиломатериалов определяют по их длине, толщине и ширине с использованием таблиц для обрезных пиломатериалов. Объемы фрезерованных материалов определяют по номинальным размерам пиломатериалов.

Маркирование. Маркированию подлежат пиломатериалы длиной от 1 м и более и заготовки всех длин. Условные знаки сортов или групп качества наносят на одном из торцов или на пласть пиломатериалов и заготовок отбойным клеймом или несмывающейся краской. На торцы пиломатериалов и заготовок долщиной до 25 мм наносят вертикальные полосы, а при большей толщине — точки (рис. 38).

Фрезерованные пиломатериалы маркируют только на торцах краской или отбойным клеймом. Пиломатериалы 4-го сорта и заготовки 4-й группы не маркируют.

При маркировании пиломатериалов для судостроения отборного и 1-го сортов к знаку, обозначающему сорт, добавляют букву С (например, 0С или 1С). Заготовки специального назначения маркируют с добавлением следующих букв: для обозостроения — О, для лыж — Л, резонансные — Р.

При пакетной погрузке пиломатериалов или заготовок, а также при отгрузке заготовок пачками допускается наносить маркировку на пластях пиломатериалов и заготовок мелком, стойким против смывания, или штемпелем. При отгрузке пиломатериалов или заготовок в пакетах к каждому пакету прикрепляют бирку размером 80×120 мм, изготовленную из фанеры. На бирке указывают номер пакета, предприятие-изготовитель полиматериалов и его адрес, наименование продукции (сорт, группа качества, порода, размеры), количество в м^3, номер стандарта на продукцию и номер, присвоенный контролеру ОТК.

13. Способы продления срока службы древесины

Для защиты древесины от гниения применяют конструктивные, производственные и специальные мероприятия. Конструктивные мероприятия заключаются в создании таких конструкций, при эксплуатации которых в них сохраняется нужная сухость и систематическое проветривание. Производственные мероприятия заключаются в том, чтобы в процессе строительства деревянные элементы сооружений не увлажнялись и имели влажность, предусмотренную Государственным стандартом. Специальные мероприятия заключаются в обработке древесины антисептирующими материалами на основе водорастворимых, масляных антисептиков и антисептиков в органических растворителях.

§ 46. Хранение и атмосферная сушка древесины

Хранение пиломатериалов (ГОСТ 3808.1—75 и ГОСТ 7319-74) ставит перед собой задачу предохранить древесину от растрескивания, коробления, от действия грибов и насекомых. Сохранение свойств древесины может быть достигнуто путем сушки, поверхностной пропитки ее антисептиками и т. д. На практике в процессе хранения пиломатериалов на открытом воздухе осуществляется их атмосферная сушка. Одновременное решение задач по сушке и хранению — обязательная мера для сохранения качества древесины.

Атмосферная сушка — очень сложный процесс, который трудно поддается контролю и регулированию. Высушивание пиломатериалов на открытом складе зависит от температуры и относительной влажности воздуха, времени года, месторасположения склада: требует длительного периода, большой территории склада, затрат ручного труда и т. д. Для атмосферной сушки важное значение приобретает выбор места склада, правильное размещение проездов и штабелей по отношению к господствующим ветрам, соблюдение правильной укладки пиломатериалов, конструкции штабеля и отдельных его элементов (фундамента, прокладок, крыш и т. д.).

Пиломатериалы для высушивания укладывают в штабелях на фундаментах из железобетонных, бетонных и деревянных опор и балок. Деревянные элементы фундамента должны быть пропитаны антисептиками. Высота фундамента должна быть не менее 50 см.

Пиломатериалы для сушки и хранения укладывают в рядовые и пакетные штабеля. При укладке пиломатериалов в рядовые штабеля учитывают размерно-качественные группы, сорта, породы и приемы раскладки.

При укладке для сушки пиломатериалы хвойных пород условно разделяют на три группы.

Пиломатериалы первой группы укладывают в штабеля на сухие прокладки-рейки сечением 25×40 мм. Крайние прокладки располагают заподлицо с торцами досок и брусков.

Пиломатериалы второй группы укладывают в штабеля на прокладки из тех же досок, при этом торцы досок должны лежать на второй от края штабеля прокладке, т. е. в глубокий потай.

Пиломатериалы третьей группы укладывают в штабеля на прокладки из тех же досок и брусков, при этом крайние прокладки располагают заподлицо с торцами досок и брусков. При укладывании пиломатериалов в штабеля соблюдают размеры промежутков (шпаций) с целью улучшения испарения влаги. Для равномерного просыхания пиломатериалов и лучшей вентиляции посередине штабеля создают вертикальный канал шириной 40—60 см (в зависимости от времени года). В горизонтальном направлении движение воздуха

происходит под действием ветра по каналам в штабеле, устраиваемым на высоте 1 и 2 м от нижнего ряда пиломатериалов.

Размеры промежутков — шпаций — при укладке хвойных пиломатериалов зависят от климатических зон, ширины и толщины пиломатериалов (табл. 7). Горизонтальные ряды досок, брусков отделяют друг от друга прокладками. В качестве прокладок используют специально заготовленные и высушенные рейки или те же доски, которые укладывают в штабель для сушки.

Таблица 7. **Ширина промежутков**

Ширина пиломатериалов, мм	Ширина промежутков, мм по климатическим зонам	
До 150 От 160 до 280	100—125 150—175	75—100 125—150

Для уменьшения растрескивания торцы досок укладывают впотай — на половину ширины прокладки или на вторую прокладку (глубокий потай).

Правила сушки и хранения пиломатериалов твердых лиственных пород предусматривают также разделение их на три размерно-качественные группы. При разделении пиломатериалов на группы учитывают: сортность, рассеянно- и кольцесосудистое строение древесины. Пиломатериалы и заготовки твердых пород 1-й и 2-й размерно-качественных групп рекомендуется хранить под навесами со стенами с четырех или трех сторон, с естественной вентиляцией, а пиломатериалы 3-й группы — под навесами, открытыми со всех четырех сторон. При хранении лиственные породы укладывают, так же как и хвойные, в пакеты.

Пакетный штабель состоит из отдельных сушильно-транспортных пакетов, одинаковых по размерам и уложенных на фундамент в несколько горизонтальных рядов.

Пакетный штабель состоит из 4—5 и более ярусов. Ярусы разделяют сухими прокладками толщиной не менее 75 мм. Количество прокладок в ярусе соответствует числу прокладок в пакете и количеству опор фундамента. При атмосферной сушке в пакетах обрезные и необрезные пиломатериалы укладывают отдельно по породам, размерно-качественным группам и степени обработки. При укладке обрезных пиломатериалов учитывают толщину, а необрезных — только толщину. Шпации между отдельными досками и брусками из древесины сосны и кедра в каждом горизонтальном ряду устанавливают шириной не менее 50 мм, для других хвойных пород — не менее 35 мм. Длина пакетов определяется длиной пиломатериалов, ширина и высота — размерами и грузоподъемностью транспортных механизмов. Хранение и сушка в пакетах позволяют эффективнее использовать транспортные средства и подъемные механизмы и сократить ручной труд.

Над рядовыми и пакетными штабелями делают односкатную или двускатную съемную готовую крышу из двух рядов досок толщиной 22—25 мм и шириной не менее 150 мм без гнили, синевы, выпадающих сучков и сквозных трещин. Уклон крыши должен составить 6 см на 1 пог. м ее длины; свесы в сторону ската не менее 50 см.

Несоблюдение правил хранения — нарушение однородности подбора пиломатериалов по толщине, ширине, сорту в пакетах, ширины промежутков при укладке, отсутствие вертикальных и горизонтальных каналов, уменьшение

высоты подштабельных оснований — отрицательно влияет на качество сушки пиломатериалов, снижает их сортность и может привести к непригодности их для использования по назначению.

§ 47. Предохранение древесины от гниения и разрушения насекомыми

Предохранение древесины от гниения

В зависимости от породы и строения древесина имеет различную стойкость против гниения. По стойкости против гниения породы и зоны древесины разделяют на четыре класса: I — стойкие: сосна, ясень, ядро дуба и лиственницы; II — среднестойкие: ель, пихта, периферическая часть кедра, заболонь лиственницы, центральная зона бука; III — малостойкие: заболонь березы, бука, граба, дуба и клена, ядро вяза; IV — нестойкие: ольха, осина, заболонь липы, центральная зона березы.

По пропитываемости антисептиками породы древесины подразделяют на три группы: 1 — легкопропитываемые (заболонь березы, бука и сосны); 2 — умеренно-пропитываемые (кедр, ольха, осина, заболонь граба, дуба, клена, липы и лиственницы европейской, ядро сосны); 3 — труднопропитываемые (ель, лиственница сибирская, пихта, центральная зона березы, бука, вяза, дуба, лиственницы европейской и ясеня).

При эксплуатации в зданиях и сооружениях древесина часто находится в условиях переменного действия тепла, холода и влажности и подвергается загниванию. Особенно опасно появление гнили, вызываемой домовыми грибами. Разрушение древесины и распространение грибной инфекции происходит очень быстро.

Для предупреждения загнивания древесины принимают ряд мер: изолируют ее от грунта, камня и бетона, делают каналы для проветривания, защищают деревянные конструкции от атмосферных осадков; отводят воду и устраивают гидроизоляцию; предотвращают конденсацию влаги; утепляют подполья; устраивают отливы у наружных оконных переплетов. Во всех случаях, когда мерами конструктивного характера нельзя полностью предохранить древесину от увлажнения, ее пропитывают антисептиками — химическими веществами, которые консервируют древесину. Антисептики для древесины делят на водорастворимые, к которым относятся легковымываемые, вымываемые, трудновымываемые, невымываемые; маслянистые (невымываемые).

Антисептики, применяемые для защиты древесины от гниения, должны удовлетворять следующим требованиям: обладать высокой токсичностью (ядовитостью) по отношению к дереворазрушающим грибам, но быть безвредными для людей и животных; сохранять высокую токсичность в течение заданного срока; легко проникать в древесину, при этом не ухудшать ее физико-механических свойств; не вызывать коррозии металлических креплений и не затруднять отделку древесины; не иметь неприятного запаха; быть стойкими при повышенных температурах и в процессе обработки древесины.

Водорастворимые антисептики. Фтористый натрий — белый порошок без запаха, в растворе древесину не окрашивает и не понижает ее прочность, металл корродирует, растворимость 3,7% при температуре 20°С, 4,6% при температуре 80°С. При взаимодействии с известью, мелом, цементом, гипсом образует малорастворимый токсичный фтористый кальций. Антисептик сильный, хорошо проникает в древесину, но легко вымывается водой. Применяются растворы 3—4%-ной концентрации для антисептирования

элементов жилых, общественных и производственных зданий, а также материалов и изделий из древесины стружек, опилок, камыша и торфа.

Кремнефтористый натрий — белый или светло-серый порошок с желтоватым оттенком, по действию сходный с фтористым натрием. Растворимость небольшая: при температуре 20°С — до 0,7%, при температуре 80°С — до 1,8%. Применяют вместе с кальцинированной содой, фтористым натрием. В чистом виде не используют. Кремнефтористый натрий в смеси с известью, мелом, гипсом и цементом образует малорастворимый фтористый кальций.

Кремнефтористый аммоний — порошок белого цвета без запаха, в растворе древесину не окрашивает, прочность ее не понижает, вызывает слабую коррозию металла, повышает огнестойкость древесины. По токсичности кремнефтористый аммоний превосходит фтористый натрий. Растворимость высокая — до 18,5% при температуре 25°С и 32,5% при температуре 75°С. Обычно применяют водные растворы 5—10%-ной концентрации. Легко вымывается водой.

Растворы антисептического препарата ХМХЦ (ГОСТ 23787.4—79) представляют собой смесь биохромата натрия или калия, медного купороса и хлористого цинка, взятых в соотношении 2:1:7. Предназначен для защиты древесины от биологического разрушения в условиях классов службы I—VIII. В зависимости от условий службы пропитанной древесины применяют 3—5%-ные растворы препарата. Препарат относится к токсичным веществам.

Растворы биоогнезащитного препарата ХХЦ (ГОСТ 23787.5—79) — смесь биохромата натрия или калия и хлористого цинка, взятых в соотношении 1:4. Предназначен для защиты древесины от биологического разрушения в условиях классов службы I—V и от возгорания. Применяют 3—5%-ные растворы. Относится к токсичным веществам.

Биоогнезащитный препарат ББ (ГОСТ 23787.6—79) — смесь буры и борной кислоты с добавлением пентахлорфенолята натрия (или без него). Предназначен для защиты древесины от биологического разрушения в условиях классов службы I—V и от возгорания, а также для защиты от биологического разрушения лесоматериалов и заготовок, обрабатываемых во влажном состоянии. В зависимости от условий службы пропитанной древесины препарат ББ готовят трех марок с концентрациями от 5 до 20%. Препарат ББ-11 предназначен для IV—V класса службы, ББ—32 — для I—III класса, ББ-32П — для I—V классов в условиях возможного поражения древесины плесневыми грибами. Препарат относится к слабо токсичным веществам.

Растворы биоогнезащитного препарата ПББ (ГОСТ 23787.7—79) — смесь пентахлорфенолята натрия, буры и борной кислоты. Применяется для защиты древесины от биологического разрушения в условиях классов службы I—X и от возгорания. В зависимости от условий службы пропитанной древесины препарат готовят трех марок с концентрациями от 3 до 10%. Препарат ПББ-155 используется для I—III класса службы древесины, ПББ-255 — для IV—V класса, ПББ-211 — для VI—X класса. Препарат относится к токсичным веществам.

Препараты ХМХЦ, ХХЦ, ББ, ПББ относятся к водорастворимым. Срок годности растворов 6 месяцев. Препараты окрашивают древесину в желтовато-зеленый цвет и затрудняют ее склеивание.

Маслянистые антисептики. Масло каменноугольное (креозотовое, антраценовое) — темно-коричневая горючая жидкость с резким запахом, окрашивает древесину в темно-бурый цвет, водой не выщелачивается, металл не коррозирует, антисептик сильный. Основное назначение — глубокая антисептическая пропитка деревянных элементов сооружений, находящихся на открытом

воздухе, в земле или воде (шпалы, части мостов, воздушные опоры). Пропитанная древесина трудно склеивается и не окрашивается.

Масло сланцевое (ГОСТ 10835—78) — жидкость от темно-коричневого до черного цвета с сильным фенольным запахом. Токсичность его ниже токсичности каменноугольного масла.

Препараты типа ПМ (растворы пентахлорфенола в маслах) обладают запахом фенола, металл не коррозируют, в чистом виде не горючи. Растворителями служат зеленое масло, мазут, керосин (продукты перегонки нефти) и сольвент-нафт (продукт перегонки каменного угля). Применяют для увеличения токсичности маслянистых антисептиков и нефтепродуктов. Концентрация 5%. Ухудшает внешний вид древесины. Препарат невымываемый.

Способы пропитки древесины антисептиками. Для временной защиты деревянных конструкций до их просыхания при дальнейшей эксплуатации в нормальных условиях наносят раствор антисептика на их поверхность кистью или путем опрыскивания из гидропульта. В зимнее время растворы подогревают до температуры 45—50°С. Работы производятся при наружной температуре не ниже 10°С. Эти способы обычно применяют также при ремонтных работах. Наилучшее качество получается при пропитке деревянных элементов по методу горяче-холодных ванн. При пропитывании водными антисептическими растворами элементы (деревянные), сформированные в пакет на прокладках с зазорами, подаются в пропиточную ванну. Температура горячего водного раствора в ванне должна быть 90—95°С. Время выдержки в горячей ванне зависит от влажности древесины, сечения элементов породы и др. По окончании срока выдержки древесины в горячем растворе его откачивают в запасной бак, снизу в ванну подают холодный раствор температурой 20—30°С. Полная замена горячего раствора на холодный производится за 5—7 мин.

Пропитка древесины в горяче-холодных ваннах с маслянистыми антисептиками производится при температуре 90—110°С (горячая ванна) и 50—60°С (холодная ванна).

Пропитку в автоклаве (пропиточном, герметически закрываемом цилиндре) производят под действием вакуума (разреженного воздуха) и давления. Этот способ обеспечивает быструю и наиболее глубокую, часто сплошную пропитку древесины.

Диффузионная пропитка древесины основана на проникновении в сырую древесину веществ под действием разности их концентрации на поверхности и внутри древесины.

Антисептическими пастами защищают элементы из древесины с начальной влажностью от 45% и более и элементы, увлажнение которых происходит в процессе эксплуатации (концы балок, заделываемых в стены, концы столбов, закапываемых в землю, и др.). По содержанию антисептика пасты выпускают двух марок — 100 и 200, содержащие соответственно 100 и 200 г антисептика. Пасту марки 100 наносят на поверхность гидропультом, а марки 200 — кистью или специальными механизмами.

Элементы открытых сооружений, обработанные пастой, защищают гидроизоляционным покрытием.

Предохранение древесины от насекомых

Основной способ борьбы с насекомыми, разрушающими древесину на складах лесоматериалов, — содержание склада в соответствии с санитарными требованиями, а также своевременная окорка круглых лесоматериалов.

Способы борьбы с насекомыми, поразившими древесину в сооружениях и изделиях, можно подразделить на профилактические и активные.

В качестве профилактической меры все внутреннее оборудование из

древесины жилых помещений, в особенности не отделанное красками или лаками, следует протирать 2—3 раза в год 3%-ным водным раствором фтористого или кремнефтористого натрия. Такие растворы не изменяют цвета поверхности изделий и не ядовиты.

Активный способ борьбы с насекомыми — пропитка пораженной древесины жидкостями и окуривание газами, ядовитыми для насекомых.

Хлорофос (диметилтрихлороксиэтилфосфонат технический) смешивается с водой в любых соотношениях, обладает резким быстро исчезающим запахом, является средством борьбы с домовыми жуками-древоточцами. Применяют в виде водных растворов 10%-ной концентрации.

Хлородан имеет слабый запах, растворяется в органических растворителях, в воде не растворяется; выпускают его в виде 10%-ного дуста и 65%-ного концентрата с маслом и эмульгатором. Концентрат разбавляют водой до любой концентрации. Применяют для защиты от домовых древоточцев.

§ 48. Огнезащита древесины

Для защиты от возгорания деревянных конструкций, работающих в зданиях различного назначения, древесину пропитывают или обрабатывают огнезащитными составами — антипиренами (водными растворами огнезащитных солей, красками и обмазками).

Водными растворами антипиренов древесину пропитывают по методу горяче-холодных ванн, так же как и антисептиками. Огнезащитные растворы, краски и обмазки до их нанесения на древесину тщательно перемешивают. Обработку поверхностей производят при температуре не ниже 10°С и относительной влажности воздуха не более 70%. В жаркое время под действием солнечных лучей древесину обрабатывать нельзя. Пропитанная антипиренами древесина под действием огня не горит, а тлеет.

Наиболее надежный способ — пропитка в горяче-холодных ваннах. Действие антипиренов, введенных в древесину способом пропитки, наиболее продолжительно.

Нередко огнезащитную обработку выполняют путем поверхностной обработки: 2—3-кратным нанесением растворов на поверхность древесины гидропультом или кистью.

Огнезащитную обмазку делают огнестойкими пастами, которые наносят кистями. После высыхания они образуют на поверхности древесины несгораемый слой толщиной 2—3 мм. Обмазку применяют только в целях огнезащиты, внешняя отделка древесины в ее задачи не входит. Сцепление обмазочных паст с древесиной не отличается большой прочностью, поэтому обмазку нужно периодически возобновлять.

Окраска древесины огнестойкими красками служит для ее огнезащиты и внешней отделки. Огнестойкие краски наносят кистями. Они образуют на поверхности древесины огнезащитную пленку толщиной до 1 мм. Деревянные изделия и конструкции, не защищенные от атмосферных воздействий, окрашивают огнестойкими красками, обладающими водо- и атмосферостойкостью.

Огнезащиту деревянных изделий и конструкций сочетают с пропиткой их антисептиками. Для этого в огнезащитные пропиточные составы, краски и обмазки (пасты) вводят антисептики.

Наибольшее применение в качестве антипиренов имеют диаммонийфосфат, сульфат аммония, бура, борная кислота.

Большинство антисептиков и химикатов вредно действует на организм человека (отравление, ожоги), поэтому при обращении с ними и при применении

нужно соблюдать меры предосторожности: работать в комбинезоне, прорезиненном фартуке и резиновых перчатках, защитных очках с респиратором. При отсутствии респиратора необходимо защищать рот и нос влажными марлевыми повязками. Особенно тщательно следует защищать лицо и глаза.

14. Шпон, фанера и древесные плиты

§ 49. Строганый и лущеный шпон

Шпон бывает строганым и лущеным. Строганый шпон представляет собой тонкие листы древесины, которые получают путем строгания бруса поперек волокон на фанерострогальных станках (рис. 39).

Строганый шпон (ГОСТ 2977—77) применяют в качестве облицовочного материала при изготовлении деталей и изделий мебели. Им также облицовывают фанеру и плиты различного назначения.

В зависимости от текстуры древесины строганый шпон разделяется на тангентальный (Т) (рис. 40, *а*), радиальный (Р) (рис. 40, *б*), полурадиальный (ПР) (рис. 40, *в*) и тангентально-торцовый (ТТ), получаемый из наплывов.

При тангентальном разрезе годичные слои, образующие конусы нарастания, имеют вид углов или кривых линий, а сердцевинные лучи — продольных или наклонных штрихов или линий. Более красивой получается текстура при радиальном разрезе, когда годичные слои имеют вид прямых параллельных линий, расположенных по всей поверхности листа, а сердцевинные лучи располагаются в виде полос, захватывающих не менее $^3/_4$ площади листа.

В полурадиальном шпоне сердцевинные лучи образуют наклонные или продольные полосы, расположенные не менее чем на $^1/_2$ площади листа, а годичные слои имеют вид прямых параллельных линий, расположенных не менее чем на $^3/_4$ площади листа.

В тангентальном торцовом шпоне годичные слои образуют замкнутые перепутанные кривые линии, а сердцевинные лучи — кривые линии или штрихи.

Строганый шпон вырабатывают из древесины лиственных рассеяннососудистых пород — бука, ореха, клена, чинары, груши, яблони, тополя, березы, красного и лимонного дерева, карельской березы, ольхи, граба, явора, черешни, диморфанта; кольцесосудистых пород — дуба, ясеня, ильма, каштана, бархатного дерева, карагача, акации, дзельквы, вяза, шелковицы и хвойных — тиса, лиственницы и сосны.

Древесина красного и лимонного дерева, карельской березы, груши, яблони по видам среза не подразделяется.

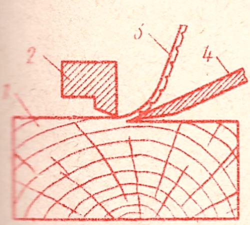


Рис. 39. Схема получения строганого шпона:
1 — брус, 2 — прижимная линейка, 3 — лист строганого шпона, 4 — нож

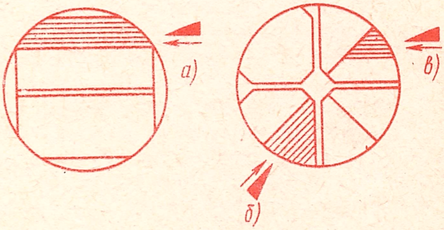


Рис. 40. Способы разделки кряжа для получения строганого шпона тангентального (а), радиального (б), полурадиального (в)

Шпон в зависимости от качества древесины, обработки и назначения бывает двух сортов. Влажность шпона должна быть 8±2%. Шпон учитывают в квадратных метрах, а толщину его измеряют с погрешностью не более 0,01 мм.

Строганый шпон должен изготовляться следующих размеров:

по длине — из древесины ореха, карельской березы, карагача, лимонного дерева, красного дерева, бука, чинары, клена, груши, яблони, тополя, березы, ольхи, граба, явора, черешни — от 0,5 м и выше с градацией 0,1 м; для тангентально-торцового шпона — от 0,3 м с той же градацией;

по толщине — для всех рассеяннососудистых пород древесины — 0,4; 0,6 и 0,8 мм; для кольцесосудистых и хвойных — 0,8 и 1 мм; по ширине в зависимости от сорта и разреза с градацией 10 мм (табл. 8).

Таблица 8. **Ширина строганого шпона**

Вид шпона	Сорт шпона. Ширина, мм, не менее	
	1-й	2-й
Радиальный, полурадиальный, тангентальный и неподразделяющийся по видам разреза	120^{+5}_{-4}	80^{+5}_{-4}
Тангентально-торцовый	200^{+5}_{-4}	100^{+5}_{-4}

На предприятия строганый шпон поступает упакованным в пачки. Листы в пачках уложены в том порядке, в каком они сострагивались. На верхнем листе каждой пачки наносится мелком маркировка с указанием породы древесины, размеров, вида, сорта и количества листов.

Пачки комплектуют в пакеты по 10—20 шт. в каждом.

Лущеный шпон (ГОСТ 99—75) — тонкий слой древесины заданной толщины в виде ленты, полученной при лущении чурака на лущильных станках. При этом цилиндрический отрезок древесины (чурак) совершает вращательное движение, а инструмент (нож) поступательное движение в направлении оси вращения материала (рис. 41). Применяют для облицовки поверхностей изделия из древесины и изготовления клееной слоистой древесины, фанеры, фанерных плит, клееных деталей мебели.

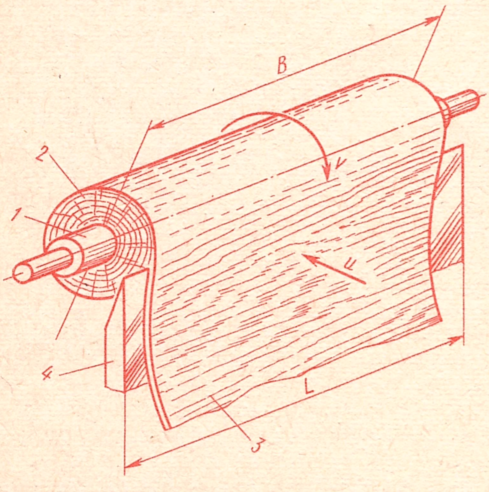


Рис. 41. Схема получения лущеного шпона:

B — длина чурака, L — длина ножа; 1 — кулачок, 2 — чурак, 3 — шпон, 4 — нож.

Лущеный шпон изготовляют из древесины березы, ольхи, дуба, ясеня, бука, ильма, липы, сосны, лиственницы и кедра.

Лущеный шпон выходит из-под ножа станка в виде непрерывной ленты заданной толщины и ширины. Для придания древесине необходимой пластичности чураки перед лущением проваривают в воде, нагретой до температуры 50—60°С.

Лента шпона, получаемая в результате лущения, разрезается специальными ножницами на

листы заданного формата, которые затем сушат, обрезают, сортируют и укладывают в стопы на хранение. Лущеный шпон изготовляют следующих размеров: толщиной 0,35; 0,55; 0,75; 0,95; 1,15; от 1,5 до 4 мм с градацией 0,25 мм; шириной — от 150 до 700 мм с градацией 50 мм и от 800 до 2500 мм с градацией 100 мм; длиной — от 800 до 2500 мм с градацией 100 мм. Длину листов шпона измеряют по направлению волокон, а ширину — поперек волокон древесины.

Шпон в зависимости от качества древесины, обработки и назначения подразделяется на восемь сортов: А, АВ, В, ВВ, С, 1, 2, 3-й. Влажность шпона должна быть 8±2%. Шпон учитывают в кубических и квадратных метрах. Листы шпона должны быть рассортированы по породам, сортам, размерам, по толщине, ширине и длине и упакованы в пакеты. Общая масса пакета должна быть не более 50 кг.

§ 50. Фанера обычная

Фанера (ГОСТ 3916—69) представляет собой слоистый материал, состоящий из склеенных между собой листов лущеного шпона, иногда в композиции с другими материалами. По числу слоев шпона различают трехслойную, пятислойную и многослойную фанеру. Число слоев в большинстве случаев нечетное. При четном числе слоев шпона два средних слоя должны иметь параллельное направление волокон.

Фанера по сравнению с пиломатериалами обладает рядом преимуществ: имеет почти равную прочность во всех направлениях; мало коробится и растрескивается; легко гнется и удобна для перевозки; сквозных трещин в ней не бывает; листы фанеры имеют большие размеры (табл. 9).

Таблица 9. **Размеры листов фанеры, мм**

Длина или ширина	Ширина или длина	Толщина (шлифованной и нешлифованной фанеры)
2440	1525	1,5; 2 и 2,5
2440	1220	3
2135	1525	4
1830	1220	5
1525	1525	6; 7; 8; 9
1220	1220	
1525	725	10; 12
1220	1220	
1220	725	15; 18

Отделывают фанеру синтетическими пленками, прозрачной бумагой, пропитанной клеями, жидкими прозрачными материалами, жидкими укрывающими материалами.

Фанеру в зависимости от качества древесины наружных (лицевого и оборотного) слоев и обработки шпона изготовляют пяти сортов (в порядке снижения качества) (рис. 42 на вклейке):

$$\frac{\text{А}}{\text{АВ}};\ \frac{\text{АВ}}{\text{В}};\ \frac{\text{В}}{\text{ВВ}};\ \frac{\text{ВВ}}{\text{С}};\ \frac{\text{С}}{\text{С}}.$$

Длину листа фанеры определяют по направлению волокон древесины наружного слоя.

По виду обработки поверхности фанера может быть нешлифованной или шлифованной с одной или двух сторон.

В лицевых и оборотных слоях фанеры не допускаются пороки древесины, превышающие ограничения, предусмотренные ГОСТ 3916—69. Пороки древесины, не указанные в стандарте, в фанере не допускаются. Основными сортообразующими пороками являются: сучки, трещины, грибные окраски, повреждения насекомыми и др.

Фанера должна быть прочно склеенной, без пузырей и при сгибании не должна расслаиваться. Листы фанеры должны быть обрезаны под прямыми углами, косина реза не должна быть более 3 мм на 1 м длины. Рез должен быть ровным.

Учитывают фанеру в кубических или квадратных метрах.

На оборотный слой каждого листа фанеры наносят маркировку, включающую марку и сорт фанеры.

Фанеру упаковывают в пачки лицевыми сторонами внутрь. Пачки обвязывают стальной упаковочной лентой с применением деревянных планок или веревкой (без планок). Масса пачки должна быть не более 80 кг. Маркировка на пачке указывает марку фанеры, породу древесины, сорт и виды обработки, количество листов в пачке, размер пачки.

Хранят фанеру в сухих закрытых складах в условиях, исключающих ее порчу.

§ 51. Фанера специального назначения

Фанера, облицованная строганым шпоном (ГОСТ 11519—77). Облицованной называется фанера, имеющая один или оба наружных слоя из строганого шпона из древесины дуба, ореха, груши и других ценных пород. Если облицованная фанера имеет только один лицевой слой, она называется односторонней, если два — двусторонней. Промышленность выпускает также фанеру, состоящую их трех, пяти, семи и девяти слоев.

При обработке фанеру различают шлифованную (с одной или обеих сторон) нешлифованную, по текстуре лицевого слоя — радиальную, полурадиальную и тангентальную.

Толщина листов фанеры 4, 5, 6, 8, 9 и 10 мм. Допускаемые отклонения по толщине фанеры от ± 0,30 до ± 0,50 мм.

Облицованная фанера марки ФОФ склеена феноло-формальдегидными клеями, марки ФОК — карбамидными.

Влажность облицованной фанеры должна быть 8 ± 2%.

По качеству древесины и обработки облицованную фанеру подразделяют на два сорта: I и II. Допускаемые нормы пороков и дефектов обработки по сортам облицованной фанеры указаны в ГОСТ 11519—77.

Облицованную фанеру применяют в производстве мебели, в строительстве при устройстве панелей, барьеров, перегородок, встроенной мебели, для внутренней отделки пассажирских железнодорожных вагонов.

Фанера декоративная (ГОСТ 14614—79) представляет собой фанеру, склеенную из трех или более листов шпона, облицованную пленочным покрытием в сочетании с декоративной бумагой или без нее. Декоративную фанеру выпускают четырех марок: ДФ-1, ДФ-2, ДФ-3 и ДФ-4. Облицовочное покрытие фанеры ДФ-1 и ДФ-2 выполнено с применением мочевино-меламино-формальдегидной смолы, а ДФ-3 и ДФ-4 — с применением

меламино-формальдегидной смолы. Облицовочное покрытие фанеры ДФ-1 прозрачное (бесцветное или окрашенное), не укрывающее текстуру натуральной древесины; ДФ-2 — непрозрачное, с декоративной бумагой, имитирующей текстуру ценных пород древесины или с другим рисунком; ДФ-3 — повышенной водостойкости, прозрачное (бесцветное или окрашенное), не укрывающее текстуру натуральной древесины; ДФ-4 — повышенной водостойкости, непрозрачное, с декоративной бумагой, имитирующей текстуру ценных пород древесины или с другим рисунком.

По количеству облицованных сторон фанера подразделяется на одностороннюю и двустороннюю, по внешнему виду поверхности покрытия — на глянцевую и полуматовую. Фанера всех марок имеет размеры: длина (ширина) 2440, 2135, 1830, 1525 и 1220 мм с допускаемыми отклонениями от ±4 до ±5 мм; ширина (длина) 1525, 1220 и 725 мм с отклонениями от ±4 до ±5 мм; толщина 3; 4; 5; 6; 8; 10 и 12 мм с допускаемыми отклонениями от $\pm0{,}4$ до $\pm0{,}9$ мм.

Для изготовления декоративной фанеры применяют шпон из древесины березы, ольхи, липы и тополя; для внутренних слоев фанеры марок ДФ-2, ДФ-4 допускается использовать шпон из древесины сосны, ели и лиственницы. Для изготовления декоративной фанеры всех марок применяют следующие сорта шпона: А — для наружных слоев двусторонней фанеры и для лицевого слоя односторонней фанеры, ВВ — для оборотного слоя односторонней фанеры. Для облицовывания используют специальную декоративную бумагу.

Декоративную фанеру изготовляют двух сортов: 1-го и 2-го.

Виды и размеры дефектов для фанеры ограничиваются ГОСТ 14614—79. Облицовочное покрытие фанеры должно соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ 14614—79. Влажность декоративной фанеры не должна превышать 10%.

Учитывают декоративную фанеру в квадратных метрах.

Декоративную фанеру используют для изготовления мебели, а также столярных панелей, перегородок и потолков, в вагоно- и судостроении.

Бакелизированная фанера (ГОСТ 11539—73) изготовляется из листов лущеного березового шпона, склеенных между собой при взаимно перпендикулярном расположении волокон древесины синтетическими смолами. Эта фанера обладает повышенной водостойкостью, атмосферостойкостью и прочностью. Для лицевых слоев применяют шпон сорта В, для внутренних — сорта ВВ. Бакелизированную фанеру выпускают марок ФБС и ФБС$_1$, ФБВ и ФБВ$_1$, ФБС-А и ФБС$_1$-А.

Бакелизированную фанеру выпускают следующих размеров (в мм): длиной 5600 и 7700 (допускаемое отклонение ±40), шириной 1200—1550 (±20), толщиной 5—18 ($\pm0{,}5$—±2).

На гладкой поверхности фанеры допускаются царапины, вмятины, валики и отпечатки от прокладок и плит глубиной до 1 мм. Другие дефекты обработки, а также непропитанные или непромазанные смолой места на лицевом слое, пузыри, расслоения и недопрессовка не допускаются. Учитывают бакелизированную фанеру в кубических метрах.

Фанеру березовую авиационную (ГОСТ 102—75) изготовляют следующих марок: БП-А, БП-В, БС-1, БПС-1В. Марка в основном определяется применяемой при склеивании бакелитовой пленки (А, Б, В, С). Длина фанеры от 1000 до 1525 мм с градацией 25 мм, ширина от 800 до 1525 мм с градацией 25 мм.

Толщина фанеры зависит от марки. Фанеру БП-А и БП-В выпускают толщиной 1; 1,5; 2; 2,5 и 3 мм; БС—3; 4; 5; 6; 8; 10 и 12 мм; БПС-1В—2; 2,5; 3; 4; 5 и 6 мм.

§ 52. Фанерные плиты

Фанерные плиты — это слоистая клееная древесина определенной толщины и конструкции, состоящая из семи и более слоев лущеного шпона, склеенных между собой синтетическими клеями под давлением.

Фанерные плиты (ГОСТ 8673—77) подразделяются на следующие марки: ПФ-А, ПФ-Б, ПФ-В, ПФ-Х и ПФ-Л.

В плитах ПФ-А смежные слои шпона имеют взаимно перпендикулярное направление волокон древесины. Плиты этого типа изготовляют необлицованными и облицованными с одной или двух сторон; применяют их преимущественно в вагоностроении и сельскохозяйственном машиностроении. Размеры плит ПФ-А: длина 1525 ± 5; 1220 ± 4 мм; ширина 1525 ± 5; 1220 ± 4 мм; толщина 15, 20,25, 30,45 мм.

В плитах ПФ-Б каждые пять слоев шпона, имеющих параллельное направление волокон древесины, чередуются с одним слоем шпона, имеющим перпендикулярное направление. Количество слоев шпона с каждой стороны плиты одинаково. Размеры плит ПФ-Б: длина 1525 ± 5 мм; ширина 1525 ± 5; 1220 ± 4 мм; толщина 35, 40, 45, 53, 62, 68, 78 мм. Плиты этого типа применяют в сельскохозяйственном машиностроении, автостроении и обозостроении.

В плитах ПФ-В все слои шпона имеют параллельное направление волокон, за исключением центрального, имеющего перпендикулярное направление волокон. Размеры плит ПФ-В: длина 2200, 1830, 1525 ± 5; 1220 ± 5 мм; ширина 1525 ± 5 мм; 1220 ± 4 мм; толщина 8, 12, 15, 22, 26, 30 мм. Такие плиты применяют в сельскохозяйственном машиностроении. Поверхности лицевого и оборотного слоев всех плит изготовляют нешлифованными или шлифованными с одной или двух сторон. В плитах ПФ-Х и ПФ-Л все слои шпона имеют параллельное направление волокон. Плиты ПФ-Х изготовляют длиной от 1200 до 1520 мм с градацией 25 мм, шириной от 200 до 1525 мм с градацией 25 мм. Эти плиты применяются для изготовления хоккейных клюшек. Плиты ПФ-Л применяются для изготовления лыж и имеют длину 1800, 1830, 2300, 2440 мм; ширину от 100 до 1500 мм с градацией 100 мм; толщину 14, 16, 18, 20 и 22 мм.

Для наружных слоев необлицованных и оборотных слоев облицованных односторонних плит применяют лущеный березовый шпон, для лицевых слоев облицованных плит — строганый шпон, для внутренних слоев — шпон из древесины березы, липы и сосны. В зависимости от качества древесины наружных слоев плиты ПФ-А делятся на следующие сорта: необлицованные односторонние — АВ/В, АВ/ВВ, В/ВВ, ВВ/С; необлицованные двусторонние — АВ, В, ВВ; облицованные односторонние — I/В, II/В; облицованные двусторонние — I, II. Плиты ПФ-Б и ПФ-В выпускаются необлицованные сорта $\frac{В}{ВВ}$, $\frac{В}{В}$; плиты ПФ-Л изготовляются сорта $\frac{АВ}{АВ}$ и $\frac{С}{С}$. Шероховатость поверхности древесины наружных слоев нешлифованных плит не ниже 6-го класса, шлифованных не ниже 7-го класса (для шпона лиственных пород). Шероховатость шпона хвойных пород на один класс ниже. Плиты обрезают под прямым углом гладким ровным резом, косина реза не более 3 мм на 1 м длины. В зависимости от марки и толщины плит покоробленность не должна превышать 2—5 мм. Плиты должны быть прочно склеены, без пузырей, при раскрое они не должны расслаиваться.

Влажность плит должна быть 8^{+4}_{-3} %, а марки ПФ-Л 8 + 2%.

§ 53. Гнутоклееные заготовки

Исходными материалами для производства гнутоклееных заготовок служат лущеный или строганый шпон, древесностружечная плита ПТ-3 и клей (ГОСТ 21178—75).

Технология производства гнутоклееных деталей мебели состоит из следующих основных этапов: подготовки шпона и формирования пакетов; гнутья и склеивания заготовок; выдержки заготовок после склеивания и изготовления из них деталей мебели.

Пакеты для склеивания гнутоклееных заготовок формируют из наружных, подслоя и внутренних листов шпона. Толщина заготовок от 4 до 30 мм. Профили заготовок бывают дугообразные, уголковые, П-образные, сферические, корытообразные, трапециевидные.

Чередование листов шпона в формируемых пакетах по направлению волокон главным образом определяется направлением основных усилий, испытываемых деталями мебели при ее эксплуатации, а также шириной деталей.

В практике производства гнутоклееных деталей пакеты для склеивания заготовок во всех смежных слоях формируют:

из листов шпона с продольным направлением волокон;

из листов шпона с взаимно перпендикулярным расположением волокон;

из листов шпона с взаимно перпендикулярным расположением волокон с включением дополнительных листов, которые имеют продольное направление.

Гнутоклееные заготовки изготовляют путем одновременного гнутья и склеивания между собой намазанных клеем листов шпона, сформированных в пакеты. Заготовки могут изготовляться однократными и многократными по длине и ширине деталей мебели. Сущность процесса изготовления этих заготовок заключается в том, что сформированные пакеты предварительно изгибают, а затем прессуют и склеивают при заданном давлении и температуре в течение определенного времени. Гнутоклееные заготовки изготовляют в пресс-формах различных видов, в механических, пневматических и гидравлических прессах.

Применяемые пресс-формы различаются главным образом по способу прессования заготовок, конструкции прессующих элементов, числу рабочих секций, виду нагрева и основного материала, применяемого для их изготовления.

По способу прессования различают пресс-формы, предназначенные для прямого прессования, при котором заготовку изгибают и прессуют в один прием с одновременной передачей усилия прессования по всей прессуемой поверхности заготовки, и для последовательного прессования, осуществляемого в несколько приемов с последовательной передачей усилия прессования по всей прессуемой поверхности заготовки.

Применение гнутоклеенных деталей из шпона в качестве конструктивных элементов мебели позволяет создавать изделия современных архитектурных форм и технологических конструкций. Производство гнутоклеенных деталей из шпона экономически целесообразно благодаря снижению расхода лесоматериалов и уменьшению трудовых затрат по сравнению с производством аналогичных столярных конструкций.

§ 54. Столярные плиты

Столярные плиты (ГОСТ 13715—78) применяют в производстве щитовой мебели при изготовлении дверей, перегородок, полов, а иногда и стен в жилых зданиях; межкупейных перегородок, внутренних дверей, диванов и подъемных полок в вагоностроении и судостроении.

Столярная плита (рис. 43) — это щит, изготовленный из узких реек и облицованный с обеих сторон лущеным шпоном в один или два слоя. Щит из реек называется основой, наклеенный шпон — лицевым или оборотным слоем. Лицевые и оборотные слои склеивают с щитом синтетическим клеем.

Промышленность выпускает столярные плиты следующих типов: НР — из

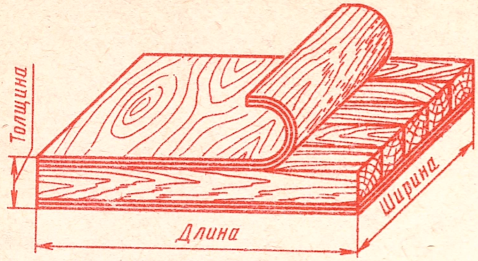


Рис. 43. Столярная плита

щитов с несклеенными рейками; СР — из щитов со склеенными рейками; БР — из блочно-реечных щитов. Плиты изготовляют необлицованными с одной или двух сторон строганым шпоном. Поверхности наружных и оборотных слоев плит могут быть нешлифованными или шлифованными с одной или двух сторон.

Столярные плиты имеют следующие размеры: длина — 1525; 1830; 2500 мм с отклонениями ±5 мм, ширина — 1220, 1525 мм с отклонениями ±4—5 мм, толщина — 16; 19; 22; 25 и 30 мм с отклонениями от ±0,4 до ±1,0 мм.

Щиты плит изготовляют из древесины хвойных, мягких лиственных пород и березы. Рейки в каждом щите должны быть из древесины одной породы, ширина их должна составлять не более 1,5 толщины рейки, а для плит повышенной точности — не более 20 мм. Наружные и оборотные слои необлицованных плит выполняют из шпона не ниже сорта ВВ (ГОСТ 3916—69), а облицованных из строганого шпона не ниже II сорта (ГОСТ 2977—77). Толщина наружного слоя шпона необлицованных плит должна быть не менее 3 мм, а облицованных увеличивается на толщину облицовочного слоя при сохранении заданной толщины плиты. Обрезают плиты под прямым углом.

В зависимости от качества лицевых и оборотных слоев установлены следующие сорта столярных плит: необлицованных строганым шпоном А/В, АВ/ВВ, В/ВВ; облицованных строганым шпоном с одной стороны — I/В, II/ВВ; облицованных с двух сторон — I/I, II/II.

Коробление плит может быть не более 1,5—2,5 мм; волнистость — от 0,2 до 0,6 мм.

Столярные плиты, применяемые для вагоностроения, пропитывают огнезащитным составом. Плиты учитывают в $м^3$. Облицованные плиты учитывают в $м^2$.

§ 55. Древесноволокнистые плиты

Древесноволокнистые плиты (ГОСТ 4598—74) изготовляют из древесных или иных растительных волокон с добавками специальных составов и используют в качестве строительного материала и заменителя фанеры. Основное сырье для изготовления древесноволокнистых плит — древесная щепа и дробленка, получаемая на рубительных машинах из разных древесных отходов. После гидротермической и химической обработки щепа и дробленка расслаивается на специальных машинах (дефибрерах и рафинерах) на отдельные волокна, которые в смеси с водой и другими добавками составляют древесную массу для плит.

В зависимости от плотности древесноволокнистые плиты разделяются на мягкие, полутвердые, твердые и сверхтвердые. Выпускаются также древесноволокнистые плиты специального назначения: плиты древесноволокнистые сверхтвердые для покрытия полов (ГОСТ 4598—74), плиты древесноволокнистые твердые с окрашенной поверхностью (ГОСТ 8904—76), плиты волокнистостружечные (МРТУ 7-11—63), звукопоглощающие плиты (МРТУ 7-18—67).

В зависимости от предела прочности при изгибе плиты изготовляются следующих марок: М-4, М-12 и М-20 — мягкие; ПТ-100 — полутвердые; Т-350 и

Г-400 — твердые; СТ-500 — сверхтвердые. В условном обозначении марки плит буквы обозначают вид плит: М — мягкие, ПТ — полутвердые, Т — твердые, СТ — сверхтвердые, цифры — минимальную величину предела прочности плит при изгибе.

Мягкие плиты состоят из переплетенных волокон древесины или других лигноцеллюлозных волокон, образующих войлокообразный ковер. Эти плиты имеют большую пористость и обладают малой тепло- и звукопроводностью. Коэффициент теплопроводности от 0,047 до 0,08 ккал/м·ч·град.

Лицевая поверхность мягких плит имеет сетчатый или ячеистый отпечаток сетки, а оборотная сторона всегда имеет сетчатую поверхность. Наиболее пористые мягкие плиты М-4. Обычные мягкие плиты М-12, так же как и М-4, изготовляются толщиной 12; 16 и 25 мм. Мягкие плиты М-20 (изоляционно-отделочные) изготовляют толщиной 8; 12 мм.

Размеры всех видов мягких плит: длина 1200, 1600, 1800, 2500, 2700 и 3000 ± 5 мм; ширина 1200, 1220 и 1700 ± 3 мм.

Мягкие древесноволокнистые плиты находят широкое применение в строительстве в качестве материала для термоизоляции стен, потолков и полов. Благодаря малой плотности, большим размерам, легкости обработки мягкие плиты являются хорошей изоляцией элементов щитовых, панельных и каркасных домов заводского изготовления. Такие плиты также используют для изготовления инвентарных сборно-разборных зданий.

В щитовых конструкциях мягкие древесноволокнистые плиты укладывают внутрь щитов наружных стен и потолков. Облицовку щитов выполняют из водостойкой фанеры толщиной 8 мм или из склеенных сетчатыми сторонами в два слоя твердых древесноволокнистых плит. В перегородочные щиты мягкие древесноволокнистые плиты укладывают для звукоизоляции.

Для повышения капитальности зданий стандартного домостроения разработаны проекты новых типов жилых домов с панелями наружных стен. Конструкция панелей состоит из деревянной рамы, заполненной мягкими древесноволокнистыми плитами или полужесткими минераловатными плитами и облицованной твердыми древесноволокнистыми плитами, склеенными в два слоя (по 4 мм) сетчатыми сторонами.

В промышленных зданиях изоляционные древесноволокнистые плиты применяют для теплоизоляции совмещенных крыш. В этом случае плиты покрывают слоем антипиренной (огнезащитной) обмазки из хлорлакойлевой пасты ЦНИИПО и укладывают в пять или шесть слоев по бетонному настилу. По плитам на битумной мастике настилают в несколько слоев рулонную кровлю из толя или рубероида.

В панельных зданиях и зданиях с крупноразмерными железобетонными перекрытиями мягкие плиты применяют в качестве звукоизоляционных прокладок, подкладок и выравнивающих слоев под твердые покрытия полов. Мягкие плиты применяют для внутренней облицовки стен и потолков зданий.

Полутвердые плиты представляют собой листовой материал типа толстого картона; они вырабатываются толщиной 6; 8 и 12 мм.

Твердые плиты имеют толщину 2,5; 3,2; 4,5 и 6 мм. Твердые древесноволокнистые плиты применяют в строительстве в качестве листового обшивочного материала для облицовки каркасных перегородок, стен и потолков жилых, общественных и производственных зданий. После облицовки обычные некрашеные плиты покрывают клеевыми или масляными красками или оклеивают обоями. Перед установкой плиты необходимо увлажнять. Помещения со значительными колебаниями влажности облицовывают плитами, пропитанными маслами или искусственными смолами.

Твердые древесноволокнистые плиты применяют для изготовления щитовых дверей, деталей встроенных шкафов.

Твердые ДВП широко применяют в мебельной промышленности для изготовления задних, боковых стенок и донышек.

Сверхтвердые плиты выпускаются толщиной 2,5; 3,2; 4; 5 и 6 мм. В процессе изготовления сверхтвердые плиты пропитывают синтетическими смолами или высыхающими маслами, а затем подвергают термической обработке.

Размеры полутвердых, твердых и сверхтвердых плит: ширина 1000; 1200; 1220; 1600; 1700; 1800; 1830 и 2140 ± 3 мм, длина 1200; 2050; 2350; 2500; 2700; 3000; 3600 и 5500 ± 5 мм. Наиболее распространенный формат плит 1200×2700 и 1700×2700 мм. Эти плиты принято еще называть прессованными, так как в процессе их производства применяют гидравлические прессы с обогревом. Лицевая поверхность твердых плит, как правило, гладкая глянцевая, без пор, с неправильной мелковолокнистой текстурой. При прессовании твердых плит сухим способом их поверхность с обеих сторон гладкая. Цвет древесноволокнистых плит от темно-коричневого до серо-белого.

Твердые, полутвердые и мягкие М-20 плиты, имеющие специальное назначение, в процессе изготовления могут быть окрашены в желаемый цвет за счет введения необходимых красителей.

Сверхтвердые плиты, применяемые для покрытия полов, в процессе производства окрашивают или грунтуют под окраску с лицевой поверхности. Окраска позволяет быстро отличить их от твердых и полутвердых плит, а также сократить лишнюю операцию по грунтованию плит на строительстве.

Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасочным покрытием (ГОСТ 8904—76) покрывают эмалями. Окрашенная поверхность плит должна быть ровной и гладкой, без царапин, рисок, вмятин и выпуклостей, на ней не должно быть масляных пятен, закрашенных ворсинок, нерастворенных частиц краски. Разнотонность в окраске плит не допускается.

Эмалевое покрытие плит должно быть стойким и сохранять свой первоначальный вид и цвет при воздействии на него воды.

Эмалевое покрытие плит типа Б должно также выдерживать испытание на бензостойкость.

Существует несколько видов этих плит: типа А — с декоративным печатным рисунком и типа Б — одноцветные.

Длина плит 1200, 2050, 2350, 2500, 2700 мм; ширина — 1000, 1200, 1220, 1600, 1700 мм; толщина — 2,5; 3,2; 4; 5; 6 мм.

Плиты типа Б рустованные могут быть покрыты эмалью с имитацией поверхности под керамическую облицовочную плитку размером 150×150 или 100×100 мм. Русты имеют ширину 3—5 мм, глубину 0,4—0,8 мм. Их применяют для отделки санузлов, ванных комнат, кухонь и других помещений с повышенной влажностью.

Плиты также покрывают прозрачным лаком по нанесенному рисунку, имитирующему ценные породы древесины или другие рисунки с помощью синтетической пленки. Эти плиты предназначены для отделки служебных помещений, панелей стен, для изготовления мебели, отделки вагонов, автобусов, автомобилей.

Окрашенные и офактуренные твердые плиты применяют в радиотехнической промышленности для изготовления корпусов и задних стенок.

Звукопоглощающие (акустические) плиты (МРТУ 7-18—67) изготовляют из мягких М-12 и М-20, твердых Т-350 и Т-400 древесноволокнистых плит и выпускают трех типов — А, Б и В.

Тип А — однослойные толщиной 12,5 и 20 мм с несквозной круглой перфорацией диаметром 4—5 мм, глубиной 0,7 толщины плиты, расстояние между осями отверстий 15 мм по ширине и длине плиты или с несквозными продольными пазами шириной 7 мм, глубиной 0,3 толщины плиты, с расстоянием между осями пазов по ширине 25 мм во всю длину плиты. Такие плиты изготовля-

ют из мягких плит М-20. Поверхность плит в процессе производства покрывают окрашивающей массой или целлюлозой тонкого размола слоем до 1 мм. Такие плиты применяют в основном для отделки потолков в помещениях общественных и промышленных зданий.

Тип Б — двухслойные толщиной 16 и 20 мм состоят из нижней мягкой плиты М-12 толщиной 12 и 16 мм, склеенной с верхней твердой плитой Т-350 или Т-400 толщиной 3—4 мм. В мягкой плите (нижний слой) выбирают прямоугольные пазы шириной 7 мм во всю длину плиты и глубиной 0,5 толщины плиты, с расстоянием между осями пазов 15 мм, а верхний твердый слой плиты перфорируют сквозными отверстиями диаметром 4—5 мм, с расстоянием между осями отверстий 15 мм по ширине и длине плиты или наносят сквозную щелевидную перфорацию шириной 3 мм и длиной 50 мм. Плиты этого вида обладают высокой звукопоглащающей способностью, поэтому используются для отделки стен и потолков в помещениях общественных и промышленных зданий.

Тип В — однослойные со сквозной круглой или щелевидной перфорацией из твердых древесноволокнистых плит толщиной 3,2—4 мм; размеры перфорации такие же, как для плит типа Б. Плиты этого вида применяются в звукопоглощающих конструкциях в сочетании с пористыми звукопоглощающими материалами, а также для декоративной отделки выставок, изготовления витрин.

Звукопоглощающие плиты используют для отделки специальных помещений. Перфорированная поверхность плит хорошо поглощает звуки. Такими плитами облицовывают стены машинописных бюро, кино- и радиозалов, производственных машинных помещений.

Лицевые поверхности звукопоглощающих плит должны быть равномерно покрашены светоустойчивыми красками светлых тонов и иметь ровную поверхность без царапин, впадин, выпуклостей и прочих повреждений.

Размеры плит: типа А с несквозной круглой перфорацией — $300 \times 300 \pm 2$ мм; типа А с несквозными продольными пазами, типа Б двухслойных и типа В однослойных перфорированных — ширина 600; 1200 и 1700 ± 5 мм, длина 600; 1200 и 2700 ± 5 мм.

§ 56. Древесностружечные плиты

Древесностружечные плиты (ГОСТ 10632—77) — один из наиболее перспективных новых конструктивно-отделочных материалов для мебельной промышленности и строительства по сравнению с пиломатериалами и другими листовыми материалами. По показателям прочности и жесткости они приближаются к древесине хвойных пород.

Древесностружечные плиты могут быть изготовлены с заранее заданными плотностью, прочностью и внешним видом, которые требуются в конструкциях, изделиях и деталях.

Плитам можно также придать необходимую биостойкость, гидрофобность (водоустойчивость) и огнестойкость.

Древесностружечные плиты хорошо склеиваются как по пласти, так и по кромкам, могут быть окрашены или отделаны лакокрасочными материалами, облицованы шпоном, бумагой или пластмассами.

Они сравнительно легко обрабатываются деревообрабатывающими инструментами и обладают удовлетворительными показателями сопротивления выдергиванию гвоздей и шурупов.

Древесностружечные плиты применяют при устройстве полов и потолков, стен и перегородок, встроенной мебели (табл. 10).

В производстве мебели применяют плиты толщиной 16—19 мм. Их облицовывают одним или двумя слоями лущеного шпона или одним слоем

Таблица 10. **Области применения древесностружечных плит**

Марка	Область применения	Вид облицовки, отделки
П-1	Элементы мебели, панели строительные. В радио- и приборостроении для изготовления футляров, панелей и других деталей	Пленками на основе термореактивных полимеров, пленками на основе термопластичных полимеров и лакокрасочными материалами
П-2	Элементы мебели, панели, строительные конструкции. Временные сооружения в строительстве. Корпуса приборов, машин.	Шпоном, лаками, декоративным бумажнослоистым пластиком.
	Тара (кроме пищевой), контейнеры, стеллажи, временные сооружения	Без облицовки
П-3	Элементы конструкций, кровли, стеновых панелей, антресолей, подоконников и другие несущие элементы конструкций.	Шпоном, декоративным бумажно-слоистым пластиком, линолеумом.
	Детали кузовов автофургонов, перегородка вагонов и др.	Без облицовки

лущеного шпона и сверху строганым шпоном или текстурной бумагой. Количество слоев шпона определяется видом отделки мебели и шероховатостью поверхности плиты.

Полы из древесностружечных плит обладают большим форматом элементов настила, незначительным количеством швов, высокой тепло- и звукоизолирующей способностью.

Плиты, предназначенные для строительства, должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям и выпускаться в виде законченной продукции (в отношении размеров и отделки).

Плиты классифицируют по следующим признакам, определяющим их свойства.

По способу прессования — плиты плоского и экструзионного прессования. В плитах плоского прессования древесные частицы расположены параллельно плоскости плиты, в плитах экструзионного прессования древесные частицы расположены перпендикулярно плоскости плиты.

По конструкции — однослойные, трехслойные и многослойные плиты. Однослойные плиты имеют одинаковые размеры древесных частиц и одинаковое количество связующего по всей толщине плит.

По плотности — плиты малой плотности (менее 500 кгс/м^3); средней плотности (500—650 кгс/м^3); высокой плотности (700—800 кгс/м^3). Широкое применение находят плиты плотностью 600—700 кгс/м^3.

По виду измельченной древесины — плиты из специально изготовленных резаных стружек, из отходов деревообрабатывающих производств, из дробленых отходов и опилок.

По гидрофобности (водостойкости) — плиты повышенной, средней и низкой водостойкости.

По виду обработки поверхности — шлифованные и нешлифованные.

По виду отделки поверхности — необлицованные и облицованные. Плиты облицовывают лущеным или строганым шпоном, бумагой и другими материалами.

В соответствии с ГОСТ 10632—77 древесностружечные плиты изготовляют

следующих марок: П-1 (многослойные П-1М, трехслойные П-2Т); П-2 (трехслойные П-2Т, однослойные П-20); П-3 (трехслойные П-3Т).

Древесностружечные плиты выпускают длиной 2440, 2750, 3500, 3660 и 5500 мм, шириной 1220, 1500, 1750, 1830 и 2440 мм, толщиной шлифованные 10—25, 16—22 мм, нешлифованные 10—18, 16—24, 20—26 мм.

Широкое применение находят в деревообрабатывающей промышленности массы древесные прессовочные (ГОСТ 11368—79). Из прессовочных масс изготовляют ручки ножей, вилок, дверей, ножовок, лото, сувениры, ножки мебели, крышки столов, сиденья и спинки стульев и др.

15. Материалы и изделия для строительства

К столярно-строительным изделиям относятся: детали деревянные фрезерованные, деревянные изделия для паркетных полов, оконные и дверные блоки, подоконные доски и др. Эти изделия изготовляют на предприятиях и отправляют на стройки в большинстве своем окрашенными, антисептированными и остекленными.

Оконная коробка с навешенными створками, фрамугой, форточкой составляет оконный блок. Дверной блок состоит из дверной коробки и одного или двух дверных полотен.

Деревянные несущие конструкции (балки, фермы, арки) небольших размеров полностью изготовляют и собирают на деревообрабатывающих заводах. Конструкции больших размеров собирают только на стройках.

§ 57. Оконные и балконные блоки

Оконный блок состоит из оконной коробки и оконных переплетов, которые включают створки, фрамугу и форточку. В створках, имеющих большие размеры, применяют горизонтальные бруски-горбыльки, соединяющие вертикальные бруски.

В верхней части оконной коробки над створками, а иногда и в нижней части устанавливают горизонтальную рамку — фрамугу. Фрамуги бывают глухие и открываемые. Форточку устраивают в верху переплета. В зависимости от числа створок оконные переплеты различают одно-, двух- и трехстворчатые.

В большинстве оконных блоков оконные створки открываются внутрь помещения. Они наиболее удобны в эксплуатации, так как их легко мыть, остеклять, открывать и закрывать.

Окна и балконные двери деревянные (ГОСТ 23166—78) по назначению подразделяются: для жилых зданий; для общественных зданий; для производственных зданий и сооружений промышленных предприятий; для животноводческих и птицеводческих зданий.

По конструкции окна и балконные двери бывают одинарной конструкции с одним рядом остекления; одинарной конструкции с двумя рядами остекления; спаренной конструкции с двумя рядами остекления; спаренной конструкции с тремя рядами остекления; раздельной конструкции с двумя рядами остекления; раздельно-спаренной конструкции с тремя и четырьмя рядами остекления.

По количеству створок в одном ряду окна и балконные двери бывают одно-, двух-и многостворными.

По направлениям открывания створок выпускаются окна и балконные двери, открывающиеся внутрь помещения, наружу, в разные стороны и неоткрывающиеся (глухие).

По способам открывания створок окна подразделяются на: распашные — с поворотом вокруг вертикальной крайней оси; подвесные — с поворотом верхней крайней оси; откидные — с поворотом вокруг нижней крайней оси;

поворотно-откидные — с поворотом вокруг вертикальной и нижней крайней оси; вращающиеся — с поворотом вокруг горизонтальной или вертикальной средней оси; раздвижные — с перемещением створки в горизонтальной плоскости; подъемные — с перемещением створки в вертикальной плоскости.

По устройству для проветривания помещений окна выпускаются: с форточками; с форточками-створками; с клапанами; с жалюзи; с фрамугами; с открывающимися створками.

По материалам заполнения светового проема створок окна и балконные двери изготовляются: со стеклами, со стеклопакетами и смешанного типа (стеклопакет и стекло).

По конструкции притвора створок окна бывают: безымпостные — со средним притвором в четверть; с импостами — с притвором к импосту.

Окна и двери бывают повышенной влагостойкости, устанавливаемые в наружных стенах зданий и внутри помещений с относительной влажностью воздуха более 60%, и нормальной влагостойкости, устанавливаемые в помещениях с влажностью не более 60%.

По виду отделки окна и двери выпускают с непрозрачной отделкой эмалями и красками и с прозрачной отделкой лаками. Окна и двери выпускают высшей и первой категории качества.

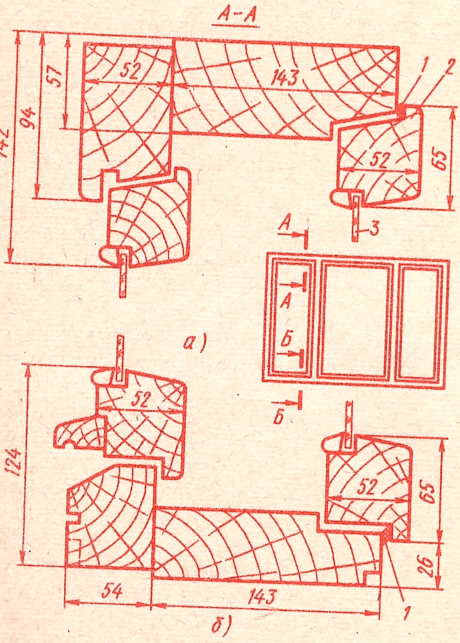


Рис. 44. Оконный блок с двойными раздельными переплетами с наплавом для общественных зданий:

а — сечение А—А — верхних брусков коробки и створки, б — сечение Б—Б нижних брусков коробки и створки; 1 — уплотняющая прокладка, 2 — наплав, 3 — стекло

Окна и двери изготавливают из древесины хвойных пород: сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра. Для изготовления изделий нормальной влагостойкости допускается использовать древесину березы, осины, ольхи, липы, тополя.

Влажность древесины деталей должна быть: коробок — (12±3)%; створок, фрамуг, форточек, клапанов, жалюзи и коробок в изделиях нормальной влагостойкости, обшивок, отливов, нащельников, раскладок — (9±3)%.

Изготовляют двери из алюминиевых сплавов (ГОСТ 2347—78).

Переплеты в окнах бывают внутренние и наружные, с наплавом, т. е. с напуском на брусок коробки, создающим более плотный притвор и закрывающим щели, которые образуются между створкой и коробкой. Наплав делают во внутренних или в обоих переплетах, что придает окнам более красивый вид.

Оконные и балконные блоки изготовляют различных конструкций, но наиболее широко применяют оконные и балконные блоки с двойными раздельными и со спаренными переплетами и полотнами.

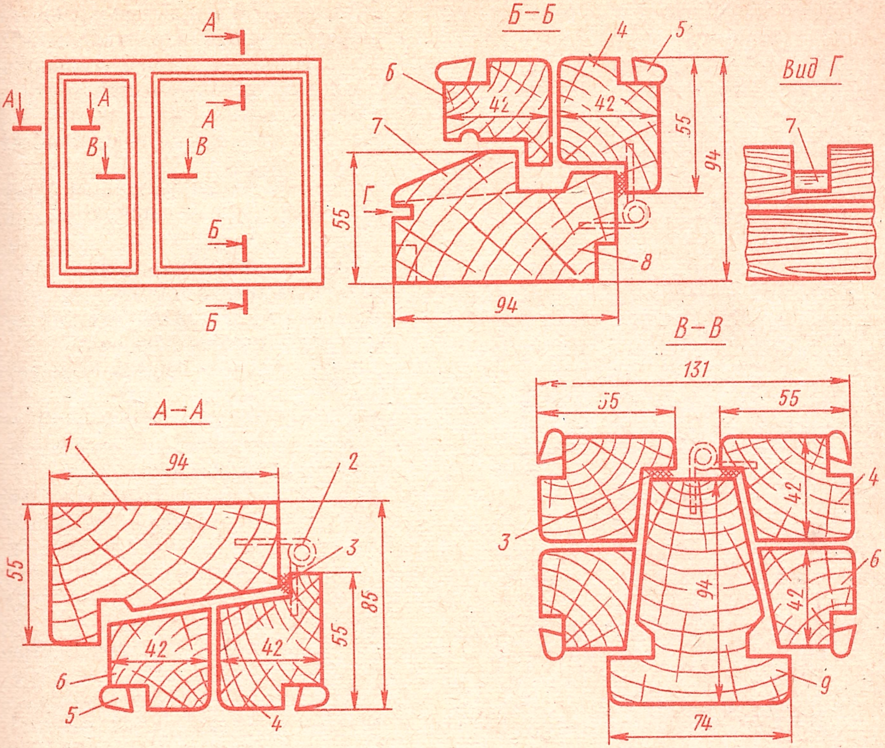


Рис. 45. Оконный блок со спаренными переплетами:

1 — бруски коробки (верхний и боковые), 2 — петля, 3 — уплотняющая прокладка, 4 — брусок внутренней створки, 5 — раскладка по стеклу, 6 — брусок наружной створки, 7 — прорези для отвода воды, 8 — брусок коробки (нижний), 9 — импост

Оконные блоки с двойными раздельными переплетами (рис. 44) состоят из коробки, в которой навешены переплеты, открывающиеся в одну или в разные стороны.

Оконные блоки со спаренными переплетами (рис. 45) состоят из двух переплетов — наружного и внутреннего, навешенных вплотную между собой на петли, а наружный, кроме того, — на петли к коробке. Соединенные между собой винтовыми стяжками, установленными на вертикальном бруске, примыкающем к импосту коробки, переплеты составляют как бы один (спаренный) переплет, имеющий достаточную жесткость.

Оконные блоки изготовляют с неравными и равными створками. В оконных блоках с неравными створками узкая створка заменяет форточку. Оконные блоки с равными створками бывают с форточками и без них. Окна со спаренными переплетами (серии С) делают с наплавом, а с двойными раздельными переплетами и полотнами (серии Р) — с наплавом или без него.

Размеры проемов для жилых и общественных зданий в основном соответствуют модулю 1М, равному 100 мм (ГОСТ 11214—78). Большинство размеров проемов соответствуют модулю 3М (300 мм).

Окна деревянные для зданий промышленных предприятий (ГОСТ 12506—67) разделяют на две серии: Н — с наружным открыванием створок и В — с внутренним открыванием створок.

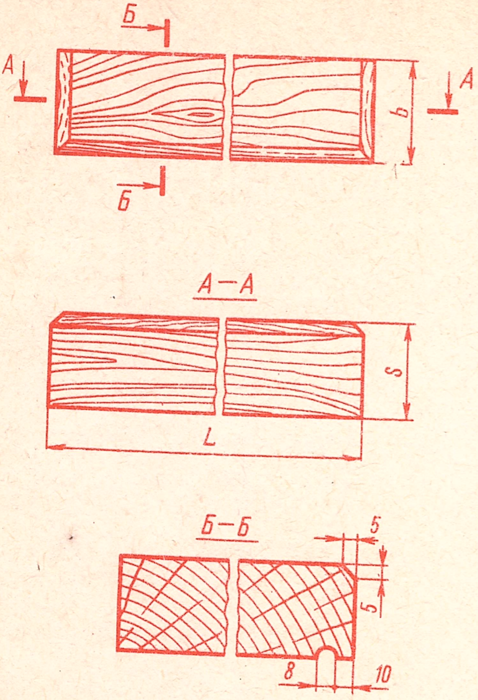


Рис. 46. Подоконные деревянные доски

Окна серии Н делают без наплава с одинарными или со спаренными переплетами, а серии В — с наплавом со спаренными переплетами.

Оконные блоки с наружным открыванием створок применяют в одноэтажных, а с внутренним — в одно- и многоэтажных зданиях. Оконные проемы в зданиях промышленных предприятий заполняют одним или несколькими оконными блоками по высоте в ширине.

Оконные блоки имеют марку из буквенных индексов: Н — наружное открывание, В — внутреннее открывание, С — спаренные переплеты. Цифра после буквенных индексов обозначает номер блока, а цифра, указанная через дефис, — ширину коробки, например ВС10—124 (оконный блок серии В № 10 со спаренными переплетами).

Подоконные деревянные доски (ГОСТ 17280—79) устанавливают в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях. Подоконные доски изготовляют с фаской (рис. 46) или закругленной кромкой. Они могут быть из цельной древесины или клееные, окрашенные или облицованные, первой или высшей категории качества. Размер досок по длине должен соответствовать ширине проема с учетом заделки ее концов в стены не менее чем на 40 мм с каждой стороны. Доски выпускают длиной 700; 850; 1000; 1300; 1450; 1600; 1900; 2200; 2500; 2800 мм, шириной 144; 200; 250; 300; 350; 400; 450 мм, толщиной 34 и 42 мм.

Подоконные доски в основном изготовляют из древесины хвойных пород. Допускается изготовлять доски из древесины других пород при условии, что стойкость против загнивания, твердость и прочность на изгиб применяемой древесины не ниже соответствующих показателей для древесины сосны и ели.

Пороки ограничиваются ГОСТ 17280—79. Влажность древесины подоконных досок должна быть 12±3%.

Склеивают подоконные доски по ширине на гладкую фугу в соответствии с ГОСТ 9330—76 на клеях повышенной водостойкости. По длине склеиваемые элементы соединяют на зубчатый шип по ГОСТ 1914—74.

Лицевые поверхности изделий окрашивают в белый цвет атмосферостойкими масляными или синтетическими красками или эмалями, а поверхности, примыкающие к стенам, — антисептируют. Разрешается поставлять подоконные доски, оклеенные декоративным бумажнослоистым пластиком светлых тонов, а также облицованные строганым шпоном из древесины твердых пород с покрытием влаго- и атмосферостойким лаком.

Лицевые поверхности подоконных досок с непрозрачным и прозрачным законченным отделочным покрытием должны быть глянцевыми или матовыми. Поверхности изделий, облицованные декоративными листовыми материалами, могут быть глянцевыми или матовыми, одноцветными или с рисунком.

§ 58. Дверные блоки

Дверной блок состоит из дверной коробки дверного полотна, навешенного на вертикальный брусок коробки на петли.

Двери деревянные (ГОСТ 475—78) для жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданий и сооружений по назначению подразделяются на: внутренние, включая входные с лестничных клеток в квартиры и помещения общественных, производственных и вспомогательных зданий и сооружений, а также двери для сантехнических узлов; наружные, в том числе входные в здания, тамбурные и в мусороприемные камеры; специальные, в том числе: звукоизоляционные, противопожарные, дымозащитные, утепленные, повышенной прочности; двери—лазы для прохода на крышу и в помещения технического назначения; люки для прохода в подвалы, чердаки и на плоские крыши.

По конструкции двери изготовляют щитовой конструкции со сплошным или мелкопустотным заполнением полотна, в том числе сотовым; рамочной конструкции; с порогом и без порога; с фрамугой и без фрамуги.

По количеству полотен двери устраивают однопольными и двупольными, в том числе с полотнами разной ширины. По направлению и способам открывания полотен двери подразделяются на распашные, открываемые поворотом дверного полотна вокруг вертикальной крайней оси в одну сторону, в том числе правые — с открыванием дверного полотна против часовой стрелки и левые — с открыванием дверного полотна по часовой стрелке; качающиеся — открываемые поворотом дверных полотен вокруг вертикальных крайних осей в обе стороны; раздвижные.

Бывают двери остекленные и глухие, повышенной и нормальной влагостойкости.

Выпускаются двери с непрозрачной отделкой эмалями, красками или облицованные декоративными листовыми или пленочными материалами и прозрачной отделкой лаком.

Изготовляют двери высшей и первой категории качества.

Влажность древесины коробок наружных и тамбурных дверей — $(12 \pm 3)\%$, коробок внутренних дверей и дверных полотен — $(9 \pm 3)\%$.

Полотна для дверей повышенной влагостойкости оклеивают сверхтвердыми ДВП марки СТ-500, атмосферостойкой фанерой БПС-1 или фанерой повышенной влагостойкости ФСФ не ниже сорта В/ВВ, а для дверей нормальной влагостойкости — твердыми ДВП марки Т-400 или фанерой марки ФК не ниже сорта В/ВВ.

Детали каркаса щитовых полотен должны быть соединены по углам на шипы или скрепки. Ширина деталей каркаса должна быть не менее одинарной или полуторной толщины полотна, но не более 60 мм.

Щитовые полотна наружных дверей, дверей входных в квартиры и дверей с повышенными требованиями к прочности должны изготовляться со сплошным заполнением калиброванными по толщине деревянными рейками, экструзионными или полутвердыми ДСП и подобными им материалами.

Щитовые полотна внутренних дверей могут изготовляться с мелкопустотным (решетчатым) и сплошным заполнением щита. Мелкопустотное заполнение должно выполняться из деревянных реек, полосок фанеры, древесноволокнистых и древесностружечных плит, шпона, бумажных сот или спиральной стружки.

Для наружных дверей устраивают пороги, улучшающие тепловую и звуковую изоляцию. В зависимости от навески двери бывают правые и левые. Внутренние двери обычно делают без порогов.

Щитовые двери для жилых и общественных зданий (рис. 47) представляют собой деревянную рамку, заполненную серединкой различных конструкций и

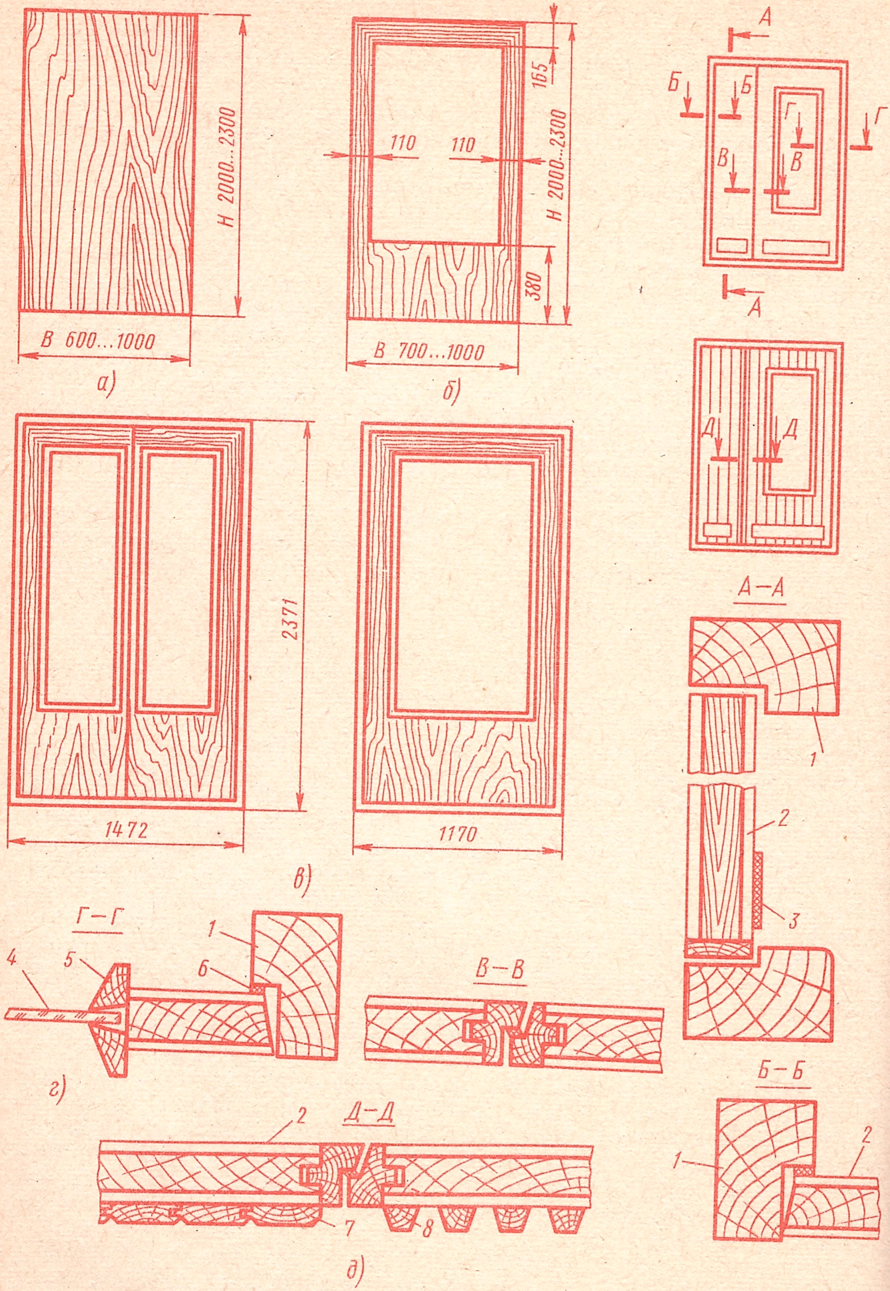


Рис. 47. Дверные блоки и полотна дверей:

а — двери глухие с притвором в четверть, б — двери остекленные с притвором в четверть, в — филенчатые двери, г — полуторапольная щитовая дверь без обшивки, д — щитовая дверь с обшивкой вагонкой или брусками; 1 — брусок коробки, 2 — твердая древесноволокнистая плита толщиной 4 мм, 3 — гетинакс, 4 — стекло, 5 — раскладки по стеклу, 6 — прокладка, 7 — обшивка, 8 — бруски (обшивка)

облицованную с обеих сторон шпоном, твердой древесноволокнистой плитой или фанерой. Двери могут также изготовляться из древесностружечных плит.

Щитовая дверь легка, обладает хорошими звукоизоляционными качествами, прочностью, проста, формоустойчива, гигиенична и удобна в эксплуатации.

Двери щитовой конструкции для жилых и общественных зданий изготовляют с обкладкой и без нее. Обкладку к дверям крепят по периметру в паз и гребень с трех сторон.

Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий (ГОСТ 6629—74) изготовляют с глухими полотнами (Г) с притвором в четверть, с остекленными полотнами (О) с притвором в четверть, с остекленными качающимися (К) полотнами.

Толщина щитовых дверей 40 мм.

В зависимости от конструкции полотен щитовые двери бывают со сплошным или с мелкопустотным заполнением. Сплошные щиты изготовляют из деревянных брусков. Серединку мелкопустотных дверей выполняют в виде ячеек, образуемых из полосок фанеры, твердой древесноволокнистой плиты; бумажных сот; витых спиральных стружек, изготовленных преимущественно из древесины лиственных пород; ломаных полосок, уложенных с определенным шагом; разреженной решетки, собранной из узких реек, которые располагают вертикально или горизонтально.

Двери типов Г и О изготовляют правыми и левыми, с порогом и без порога, однопольными и двупольными, типа К — только двупольными.

Для остекления дверей типа О применяют прозрачное стекло (ГОСТ 111—78), узорчатое стекло (ГОСТ 5533—79) или армированное стекло (ГОСТ 7481—78) толщиной 4—5 мм.

Для строительства уникальных зданий (театров, музеев) изготовляют двери повышенного качества, облицованные древесиной ценных пород (дуба, ореха, красного дерева) и отделанные для сохранения текстуры светлым лаком. Для жилых и общественных зданий двери окрашивают масляной краской, эмалями или имитируют под древесину ценных пород текстурной бумагой и пленкой.

Двери деревянные для зданий промышленных предприятий (ГОСТ 14624—69) подразделяются на внутренние — глухие или остекленные с притвором в четверть, остекленные с качающимися полотнами и наружные — глухие или остекленные с притвором в четверть. Наружные двери делают с порогом или без него, а внутренние без порога. Коробки без порога крепят монтажной доской (расшивают).

Двери делают со сплошным заполнением и с обкладками, не выступающими за плоскость полотна. Их облицовывают фанерой, твердыми или сверхтвердыми древесноволокнистыми плитами, а также бумажнослоистым пластиком.

Наружные двери, облицованные твердыми или сверхтвердыми волокнисто-стружечными плитами, следует обшивать рейками по слою пергамина.

Для защиты от повреждений нижнюю часть дверей с обеих сторон обшивают полосами из декоративного бумажнослоистого пластика толщиной 2,5—3 мм, устанавливаемого на клее повышенной водостойкости с дополнительным креплением шурупами с шагом 100 мм. Головки шурупов должны иметь антикоррозионное покрытие.

Внутренние двери для помещений с относительной влажностью воздуха более 60% и наружные должны быть склеены на клеях повышенной водостойкости.

Стекло оконное (ГОСТ 111—78) предназначено для заполнения световых проемов зданий и сооружений различного назначения. Изготавливается стекло толщиной 2; 2,5; 3; 4; 5; 6 мм. Наименьшая длина и ширина делается 500 × 500 и

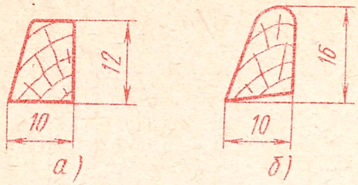


Рис. 48. Раскладки трапециевидная (*а*) и полукруглая (*б*)

600 × 400, мм, наибольшая 1300 × × 750; 1550 × 750; 1800 × 1200, 2200 × 1300; 2200 × 1600.

Оконное стекло бесцветно, легко режется алмазом или стеклорезом. В зависимости от качества стекло выпускается высшей категории, 1-го и 2-го сортов.

Оконные и балконные блоки, а также двери остекляют с применением деревянных раскладок, которые изготовляют из пиломатериалов повышенного качества (рис. 48).

§ 59. Материалы и изделия для полов

Паркет, паркетные доски и щиты

Паркетные изделия включают: штучный паркет, мозаичный паркет, паркетные доски, паркетные щиты, художественный паркет.

Паркет — это покрытие, выполненное из отдельных элементов паркетных планок. Планка паркетная — деталь из массивной древесины с взаимно параллельными фрезерованными сторонами и профилированными кромками, по которым она соединяется с такими же соседними элементами при укладке, образуя паркетное покрытие.

Штучный паркет (ГОСТ 862.1—76) предназначается для укладки паркетного покрытия в помещениях жилых и общественных зданий. Планки штучного паркета изготовляют из древесины дуба, бука, ясеня, клена, береста (карагача), вяза, ильма, каштана, граба, березы, сосны, лиственницы.

Штучный паркет состоит из паркетных планок, которые в зависимости от профиля кромок подразделяются на типы:

$П_1$ — с гребнем и пазами на противоположных кромках и торцах;

$П_2$ — с гребнем на одной кромке и пазами на другой кромке и торцах (рис. 49).

Планки выпускают длиной от 150 до 500 мм с градацией 50 мм, ширина планок от 30 до 90 мм с градацией 5 мм, планки из древесины твердых лиственных пород имеют толщину 15 мм, из хвойных — 18 мм. Ширина гребня 5 мм и толщина 4 мм; глубина паза 5 мм, высота — 4 мм.

Мозаичный паркет (ГОСТ 862.2—76) предназначается для укладки паркетного покрытия пола в жилых и общественных зданиях. По способу фиксации планок для образования ковра подразделяется на типы:

$П_1$ — наклеенный лицевой стороной на бумагу, которая снимается вместе с клеевым слоем после настилки паркета на основание пола (рис. 50, *а*);

$П_2$ - наклеенный оборотной стороной на какой-либо эластичный материал, который остается в конструкции покрытия пола

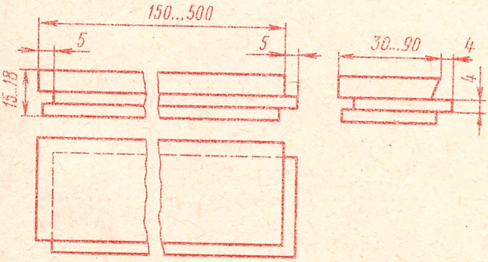


Рис. 49. Штучный паркет

после настилки паркета (рис. 50, *б*).

Планка мозаичного паркета — деталь, изготовленная из массивной древесины с взаимно параллельными и перпендикулярными сторонами и кромками.

Элементарный квадрат мозаичного паркета — набор планок одинаковой ширины, уложенных кромка к кромке, составляющих квадрат, сторона которого равна длине планки.

Ковер мозаичного паркета собирают из элементарных квадратов, укладываемых в шахматном порядке в зависимости от расположения и породы древесины планок, составляющих элементарные квадраты. Планки мозаичного паркета изготовляют из древесины дуба, бука, ясеня, клена, береста (карагача), вяза, ильма, каштана, граба, белой акации, березы, сосны.

Влажность древесины поставляемого мозаичного паркета должна быть 9±3%.

Мозаичный паркет должен храниться в упаковке уложенным в правильные ряды по типам, размерам, породам древесины и вариантам расположения планок, в сухих помещениях при относи-

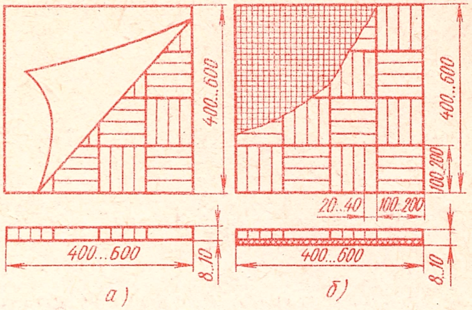


Рис. 50. Мозаичный паркет типа $П_1$ (*а*) и типа $П_2$ (*б*)

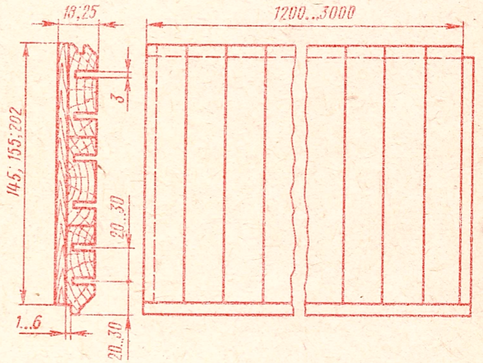


Рис. 51. Паркетная доска

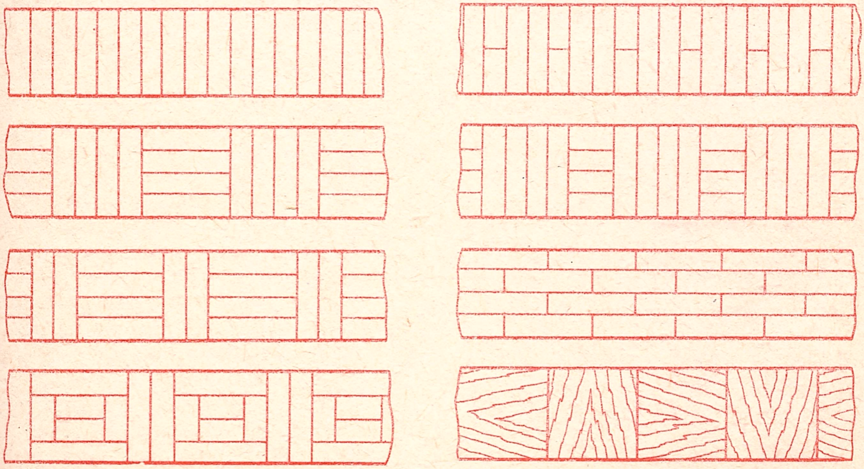


Рис. 52. Варианты рисунков планок и квадров шпона паркетных досок

тельной влажности воздуха не более 60% в условиях, не допускающих увлажнения или воздействия солнечных лучей, поражения грибами и насекомыми.

Паркетные доски (ГОСТ 862.3—77) предназначаются для устройства полов в жилых зданиях (рис. 51).

По конструкции доски подразделяются на типы: $П_1$ — укладываемые по лагам; $П_2$ — укладываемые по сплошному основанию.

Паркетная доска представляет двухслойное изделие. Нижний слой — основание — состоит из реек, лицевое покрытие — верхний слой — из прямоугольных одинаковых планок. Оба слоя прочно склеены между собой водостойкими клеями на основе синтетических смол.

Паркетная доска в кромках основания по длине и ширине имеет пазы, а с противоположных кромок — гребень, с помощью которых доски соединяются между собой.

Ширина реек основания должна быть кратной ширине доски. С целью предупреждения коробления на всю длину рейки делают несквозные пропилы глубиной 16 мм для типа $П_1$ и 19 мм для типа $П_2$. Расстояние между пропилами делается от 20 до 30 мм. Длина реек не менее 250 мм. Толщина реек у доски типа $П_1$ — 19 мм, типа $П_2$ — 12 мм.

Паркетные планки, располагаемые чаще всего поперек реечного основания, имеют ширину от 20 до 50 мм, длину 150, 160 и 207 мм. Толщина планок 6 мм. Паркетные планки и квадры шпона наклеивают на основание доски в виде различных рисунков (рис. 52).

Квадр шпона представляет деталь квадратной формы из шпона, который наклеивается с взаимно перпендикулярным направлением волокон на рейке основания.

Паркетные планки изготовляют из древесины дуба, бука, ясеня, клена, береста (карагача), вяза, ильма, каштана, граба, белой акации, гледичии, березы, лиственницы, модифицированной древесины других пород, по эксплуатационным и физико-механическим свойствам не уступающей древесине дуба, а квадры шпона — из древесины вышеуказанных пород за исключением лиственницы и модифицированной древесины. Влажность поставляемых досок должна быть 8±2%. Паркетные планки или квадры шпона должны быть склеены с рейками основания синтетическими клеями средней или повышенной водостойкости. Предел прочности клеевого соединения при испытании на отрыв паркетных планок или шпона должен быть не менее 6 кгс/см².

Паркетные доски выпускают длиной 1200, 1800, 2400 и 3000 мм, шириной — 145, 155 и 202 мм, толщиной для типа $П_1$ — 25 мм, для типа $П_2$ — 18 мм. Глубина паза и ширина гребня доски, а также толщина гребня и высота паза составляет 7 мм.

Паркетные щиты (ГОСТ 862.4—77) предназначены для устройства полов в жилых и об-

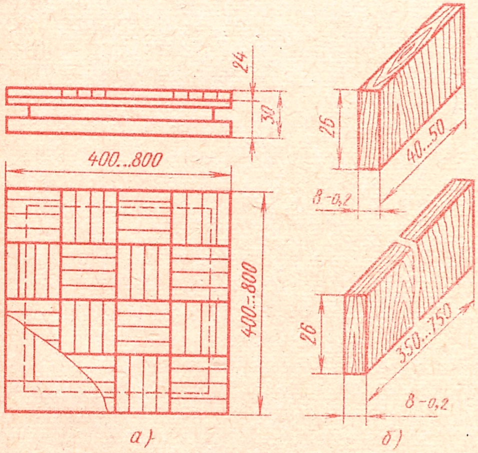


Рис. 53. Паркетный щит (*а*) и вкладная рейка (*б*)

щественных зданиях. Щит состоит из основания, на которое с определенным рисунком наклеивают лицевое покрытие из паркетных планок или квадров шпона (рис. 53).

Основной рисунок лицевого покрытия щита — элементарные квадраты, располагаемые в шахматном порядке.

В кромках щитов должны быть пазы для соединения щитов между собой при помощи шпонок или гребней. Допускается изготовлять щиты с гребнями и пазами на противоположных кромках. В зависимости от конструкции основания и применяемых материалов щиты подразделяются на типы: $П_1$ — с рамочным основанием; $П_2$ — с реечным основанием; обклеенным лущеным шпоном; $П_3$ — с основанием из древесностружечной плиты, обклеенной лущеным шпоном; $П_4$ — с двухслойным реечным основанием.

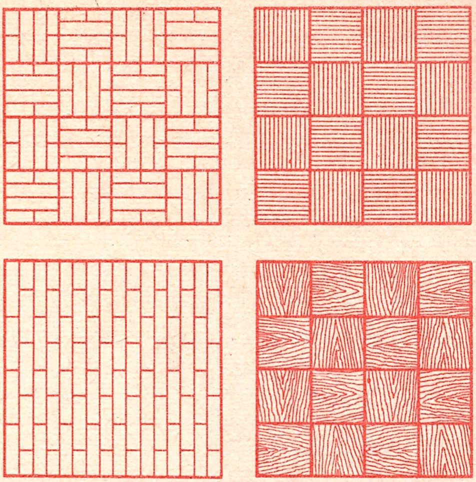


Рис. 54. Варианты рисунков планок и квадров шпона паркетных щитов

По виду лицевого покрытия щиты подразделяются на: П — облицованные паркетными планками; Ш — облицованные квадрами лущеного или строганого шпона; РШ — облицованные квадрами ребросклеенного шпона.

Щиты изготовляют толщиной 30 мм, шириной на длину в мм: 400×400; 475×475; 600×600; 800×800.

Паркетные планки делают толщиной 6 мм, шириной от 20 до 50 мм, длиной от 100 до 400 мм.

Квадры шпона выполняют толщиной не менее 4 мм, шириной от 100 до 200 мм, длиной от 100 до 200 мм.

Допускается изготовлять щиты прямоугольной формы при ширине 400 и 475 мм длиной, равной трехкратной ширине, а при ширине 600 и 800 мм — двукратной.

Щиты прямоугольной формы с рамочным основанием должны иметь средний брусок шириной, равной двойной ширине бруска обвязки.

Паркетные планки и квадры шпона наклеивают на основание щита в виде различных рисунков (рис. 54).

Паркетные планки и квадры шпона изготовляют из древесины дуба, бука, ясеня, клена, береста (карагача), вяза, ильма, каштана, граба, белой акации, гледичии, березы, лиственницы, а также из древесины экзотических пород и модифицированной древесины по эксплуатационным и физико-механическим показателям, не уступающим древесине дуба. Зазоры между паркетными планками или квадрами шпона должны быть не более 0,3 мм.

Рейки и бруски основания изготовляют из древесины сосны, ели, лиственницы, пихты, кедра, березы и осины. Наличие в щите реек различных пород не допускается. Соединение реек впритык допускается в основаниях щитов типа $П_4$, при этом расстояние между торцами соседних реек должно быть не менее 150 мм.

Шпонки изготовляют из древесины твердых лиственных пород и фанеры, а гребни — из фанеры.

На лицевых сторонах паркетных планок и квадров шпона допускаются глазки, свилеватость, завиток и крень, а на боковых кромках — отщепы, сколы, вырывы, задиры и выщербины глубиной не более 0,2 мм.

По согласованию с потребителями допускается изготовлять щиты, имеющие в паркетных планках и квадрах шпона здоровые сучки размером до 15 мм без выхода на кромки, ложное ядро, пятнистость, внутреннюю заболонь и водослой.

В рейках основания не допускаются: гниль, острый обзол и несросшиеся сучки размерами более ½ ширины рейки. Обзол должен быть очищен от коры и дуба.

Влажность поставляемых щитов должна быть 8±2%.

Клеевые соединения выполняют с применением синтетических клеев, обеспечивающих соединение средней или повышенной водостойкости.

Лицевая сторона щитов должна быть покрыта прозрачным паркетным лаком. По согласованию с потребителями допускается поставка щитов с нелакированной поверхностью.

Шпонки и гребни поставляют вместе со щитами.

Художественный паркет (рис. 55 на вклейке) — нестандартное изделие. Его изготовляют в заводских условиях по специальным чертежам. Художественный паркет — это щитовой паркет, имеющий квадратную или прямоугольную форму. В качестве основания (фундамента) используется рамка из брусков древесины хвойных пород толщиной 55—65 и шириной 110 мм.

Покрытия делают из древесины ценных пород, главным образом лиственных, наклеивают на водостойких клеях. Из отечественных пород, помимо применяемых для обычного паркета, используют древесину ореха, груши, яблони, ольхи, можжевельника, мореного дуба, тиса, чинары, самшита, кипариса.

Для создания красивых рисунков применяют инкрустации из черного эбенового дерева, красного махогони, розового амаранта, лимонного дерева, пальмы и др.

По композиции рисунки покрытия могут быть геометрические с постоянным повторением одного и того же элемента или фигуры, и живописными — с неповторяющимися криволинейными причудливыми узорами чаще всего растительного орнамента.

С точки зрения техники выполнения покрытия применяют два способа работ: маркетри — набор рисунка из отдельных планок, плотно пригоняемых одна к другой, и инкрустация, характеризующаяся тем, что в основной фон из одной породы древесины с одинаковой текстурой врезают вставки из других пород с различной текстурой.

Применяются сочетания двух способов.

Техника выполнения покрытия обычно связана с композицией рисунка. Характер рисунка лицевого покрытия всегда связан с оформлением стен и потолка помещения.

Размеры щитов художественного паркета зависят от размеров помещения. Наиболее распространенными являются квадратные щиты размерами 1420×1420; 1200×1200; 800×800 мм. Эти размеры обычно бывают кратными площади пола помещения, в котором они должны укладываться. Очень часто щиты с геометрическим рисунком покрытия имеют еще пристенные доборы, представляющие собой фризовое оформление пола. Такие пристенные фризовые щиты имеют длину, равную длине основного щита, а ширину, чаще всего равную половине его ширины. Рисунок лицевого покрытия на них носит характер рамки, окаймляющей основной рисунок пола.

Шашки деревянные для торцовых полов. Шашки (рис. 56) изготовляют в соответствии с ГОСТ 5217—74 прямоугольные (тип 1) и прямоугольные с пазами

(тип 2). Высота шашек h типа 1 — 60 и 80 мм, а типа 2 — 60 мм; ширина шашек b типа 1 — 50—100 мм, типа 2 — 66 мм; длина L типа 1 — 80—250 мм, типа 2 — 145 мм. Допускаются отклонения от установленных размеров: по высоте -1; -2 мм, по ширине от -1 до ± 2 мм, по длине от ± 2 до ± 3 мм. Влажность древесины шашек должна быть не более 15%.

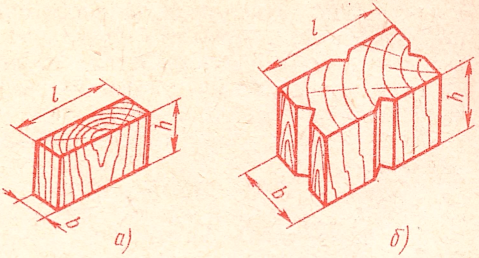


Рис. 56. Шашки деревянные для полов типа 1 (*а*) и типа 2 (*б*)

Шашки изготовляют из древесины сосны, ели, кедра и лиственницы. Они должны быть антисептированы на предприятии-изготовителе. Пропитывают их масляными антисептиками. Учитывают шашки в кубических метрах с погрешностью не более 0,001 м^3 по номинальным размерам.

Полимерные материалы для полов

Полимерные рулонные материалы и плиточные изделия для покрытия полов классифицируются по основному сырью, структуре, форме и внешнему виду.

В зависимости от основного сырья полимерные рулонные материалы бывают поливинилхлоридные, алкидные, резиновые, коллоксилиновые, на основе синтетических волокон, а полимерные плиточные изделия для покрытия полов делятся на поливинилхлоридные, резиновые, кумароновые, коллоксилиновые и др. По структуре полимерные материалы бывают безосновные (одно- и многослойные), с подосновой тканевой, пленочной, теплозвукоизолирующей.

В зависимости от формы полимерные материалы бывают прямоугольные, квадратные, фигурные, полосовые.

В зависимости от фактуры лицевой поверхности рулонные и плиточные материалы подразделяются на гладкие, рифленые, тисненые, ворсовые.

Синтетические линолеумы обладают большой износостойкостью, достаточной химической стойкостью и высокими декоративными качествами. Применение линолеума повышает степень индустриализации строительства и создает по сравнению со штучным паркетом значительную экономию в трудозатратах.

Наибольшее количество типов линолеума изготовляют с применением поливинилхлорида как основного связующего линолеумной массы.

Поливинилхлоридные линолеумы выпускаются однослойными или многослойными. Все виды поливинилхлоридного линолеума могут иметь еще добавочный верхний слой, представляющий собой прозрачную тонкую поливинилхлоридную пленку с напечатанным на ней одноцветным рисунком. Такие рисунки могут быть мраморовидными, имитировать текстуру древесины и рисунок паркета или иметь абстрактные рисунки. Печатная пленка придает линолеуму декоративный вид.

Линолеум поливинилхлоридный многослойный и однослойный без подосновы (ГОСТ 14632—79) выпускается трех типов: МП — многослойный с лицевым слоем из прозрачной поливинилхлоридной пленки с печатным рисунком; М — многослойный одноцветный или мраморовидный; 0 — однослойный одноцветный или мраморовидный.

Линолеум резиновый — релин (ГОСТ 16914—71) изготовляется на основе

синтетических каучуков. В зависимости от сорта примененного каучука релин выпускается трех типов: А, Б и В.

Релин типа А изготовляют на пищевом синтетическом каучуке. Он предназначается для покрытия полов в жилых помещениях, в производственных зданиях и в вагонах наземного транспорта. Релин типа Б делают из синтетического каучука (марки СКМС-30 — АРКМ-15). Предназначен для покрытия полов общественных и производственных зданий, оборудованных принудительной вентиляцией. Релин типа В — специальный сорт из синтетических стирольных каучуков, предназначенных для покрытий полов в помещениях, где не допускается скопления электростатических зарядов на полу. Применяют его в хирургических операционных, специальных лабораториях, машинных залах с электронносчетным оборудованием и др.

Релин выпускают в рулонах с шириной полотнища 1000, 1200, 1400 и 1600 мм и толщиной 3 мм. Длина рулона должна быть не менее 12 м.

Релин типов А и Б изготовляют одноцветным и многоцветным, чаще всего с мраморовидным рисунком, релин типа В — одноцветным. Лицевая сторона релина всегда гладкая блестящая или матовая, тыльная сторона имеет мелкий сетчатый рельеф, который обеспечивает лучшее сцепление полотнищ с клеевой прослойкой.

Релин транспортируют и хранят при вертикальном положении рулонов.

Линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе (ГОСТ 7251—77) изготовляют из пастообразной поливинилхлоридной смолы, пластификаторов, наполнителей, пигментов и различных добавок.

Этот вид линолеума предназначен для покрытия полов в помещениях жилых, общественных и производственных зданий.

Линолеум не рекомендуется применять в условиях интенсивного движения и воздействия абразивных материалов, жиров, масел и воды.

Линолеум в зависимости от структуры и вида лицевой поверхности изготовляют пяти типов:

А — многоштриховой дублированный с лицевым слоем из прозрачной поливинилхлоридной пленки с печатным рисунком;

Б — многоштриховой с печатным рисунком, защищенным прозрачным поливинилхлоридным слоем;

В — многоштриховой одноцветный;

Г — многоштриховой двухцветный;

Д — одноштриховой одноцветный или мраморовидный.

Линолеум выпускают в рулонах длиной не менее 12 м и шириной 1350—2000 мм; толщиной 1,6 и 2 мм для типов А, Б и В; 2 мм для типов Г и Д.

На лицевой поверхности линолеума не допускаются царапины, раковины, складки и брызги от краски, видимые с расстояния 1м, а также наплывы и вмятины площадью свыше 0,2 см^2 более 3 шт. на 1 м^2 поверхности.

Рулоны линолеума распаковывают при температуре не ниже 15°С. В случае транспортирования при температуре от 0 до 10°С рулоны допускается раскатывать не менее чем через 24 ч, а при температуре ниже 0°С — не менее чем через 48 ч после их переноса в теплое помещение.

Гарантийный срок хранения — один год со дня изготовления линолеума.

Линолеум алкидный (ГОСТ 19247—73) изготовляют из алкидных смол, наполнителей и пигментов. Он предназначен для покрытия полов помещений жилых, общественных и производственных зданий, железнодорожных вагонов, вагонов метрополитена и т. п.

Алкидный линолеум выпускается марок А и Б. Линолеум марки А имеет толщину 2,5; 3; 4 и 5 мм, линолеум марки Б — 2,5 и 3 мм. Он имеет несколько худшие показатели по физико-механическим свойствам и поэтому предназначен для покрытия полов с небольшими нагрузками. Этот вид материала

нельзя применять для покрытий полов общественных зданий, железнодорожных вагонов и вагонов метро.

Алкидный линолеум выпускают в рулонах длиной от 15 до 30 м. Ширина полотнища 2 м. Лицевая поверхность может быть гладкой и иметь печатный рисунок. В противоположность поливинилхлоридным линолеумам рисунок на алкидном линолеуме напечатан стойкими к воде и истиранию красками непосредственно на лицевой поверхности.

Алкидный линолеум обладает значительно меньшей гибкостью, чем поливинилхлоридный. При неаккуратном обращении он оказывается хрупким и часто ломается. Некоторые партии линолеума имеют повышенную хрупкость, и это затрудняет их настилку. В связи со сказанным каждую партию линолеума рекомендуется проверить на гибкость.

Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове (ГОСТ 18108—72) — наиболее прогрессивный материал для покрытия полов, поскольку при его применении не требуется вводить в конструкцию полов отдельные слои из других материалов (например, древесноволокнистые плиты), обеспечивающие нормативные теплоизоляцию и звукоизоляцию междуэтажных перекрытий. Линолеум состоит из двух основных частей — поливинилхлоридной однослойной или многослойной пленки и теплозвукоизолирующей волокнистой подосновы. Линолеум предназначается для покрытий полов в помещениях жилых, общественных и производственных зданий.

Выпускают его в рулонах длиной не менее 12 м и шириной 1500, 1600 мм при общей толщине не менее 4 мм.

Поливинилхлоридный слой промазного линолеума должен иметь толщину 1,3 и 2 мм, вальцово-каландрового — 1,3 и 1,6 мм, экструзионного — 1,6 мм. Кроме того, все виды линолеума могут иметь печатную пленку. Толщина печатной пленки должна быть не менее 0,3 мм.

Линолеум выпускается одноцветным с гладкой или тисненой поверхностью, многоцветным с мраморовидным рисунком или печатной пленкой.

§ 60. Детали деревянные фрезерованные и погонажные для строительства

К фрезеровальным деталям относятся элементы небольшого поперечного сечения, обработанные путем фрезерования на станках. К ним относятся доски и бруски для покрытия полов, плинтусы, наличники, поручни, обшивки и раскладки (ГОСТ 8242—75).

Доски для покрытия полов изготовляют двух типов (рис. 57, *а, б*) толщиной 28 и 36 мм. Доски толщиной 36 мм предназначены для устройства полов в производственных зданиях, физкультурных залах и других помещениях с повышенной нагрузкой на полы. Доски имеют ширину 68, 78, 88, 98, 118 и 138 мм. Доски для полов на одной кромке имеют паз, на другой — гребень. Нижняя часть уже на 1 мм. Это делают для того, чтобы с лицевой стороны настил пола был плотный.

Кроме досок, для покрытия полов применяют бруски (рис. 57, *в*) толщиной 28 мм, шириной 35, 45 и 55 мм (без учета гребня).

Плинтусы (рис. 58, *а, б, в, г*) служат для оформления углов между полом и стенами. В зависимости от профиля выпускают четыре типа плинтусов: ширина и толщина плинтусов первого типа 54 и 16 мм, второго — 54 и 19 мм, третьего — 38 и 22 мм, четвертого — 25 и 25 мм.

Наличники представляют собой неширокие тонкие детали, обработанные со всех сторон. Применяют их для оформления дверных и оконных коробок, в стенах и перегородках для закрытия щели между коробкой и стеной. Наличники из-

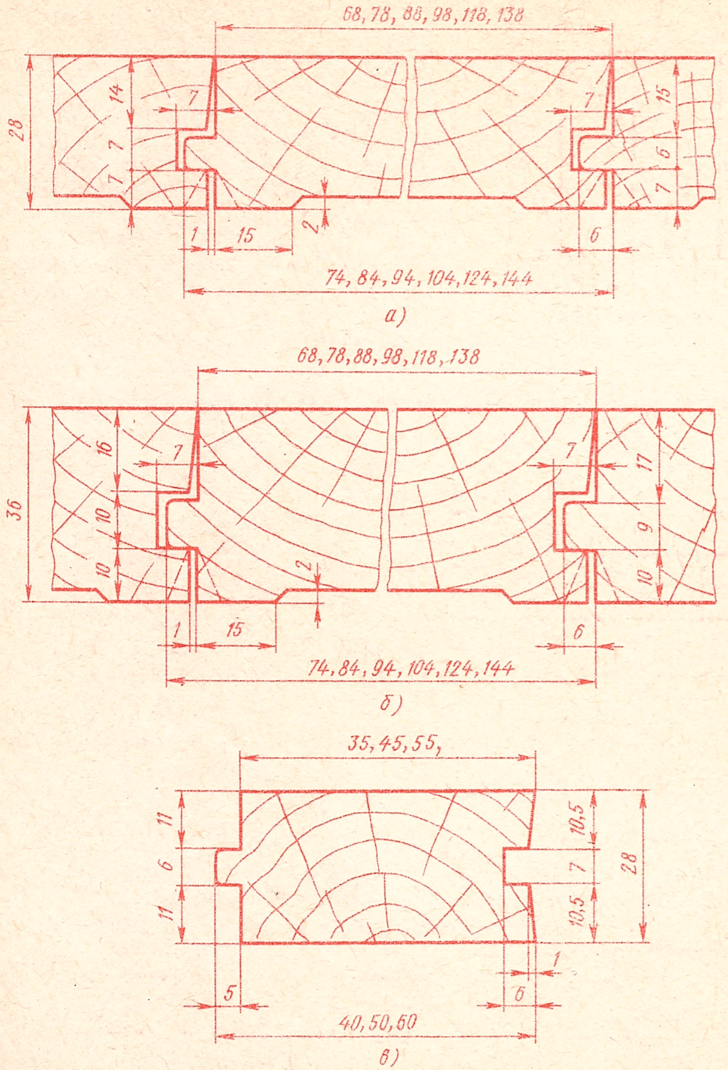


Рис. 57. Доски для покрытия полов типа 1 (*а*), типа 2 (*б*) и бруски (*в*)

готовляют двух типов (рис. 59, *а, б,*): первого типа шириной 44, 54 и 74 мм, а второго — 34 мм. Толщина наличников 13 мм.

Поручни для перил (рис. 60, *а, б*) по форме и размерам поперечного сечения изготовляют двух типов: шириной 54 и 74 мм, толщиной — 27 мм. Поручни второго типа рекомендуется применять для лестниц общественных зданий.

Для лучшего архитектурного оформления фасады деревянных домов облицовывают обшивкой. Обшивка выпускается двух типов. Толщина обшивки первого типа 13 мм, ширина — 49, 68, 88 и 118 мм; толщина обшивки второго типа 13 мм, а ширина — 33, 62 и 82 мм (рис. 61, *а, б*).

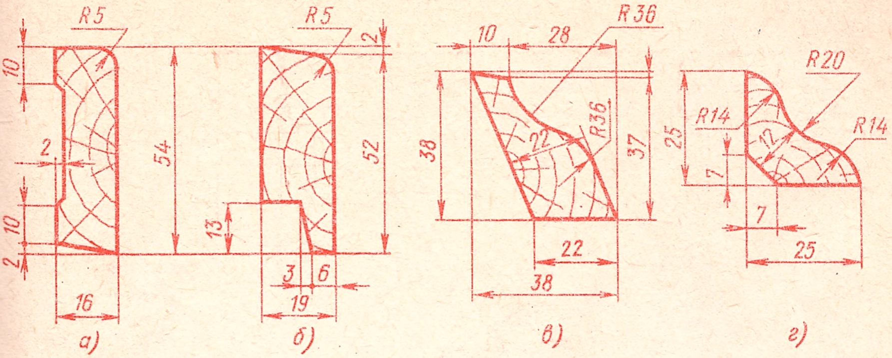


Рис. 58. Плинтусы типа 1 (*а*), типа 2 (*б*), типа 3 (*в*) и типа 4 (*г*)

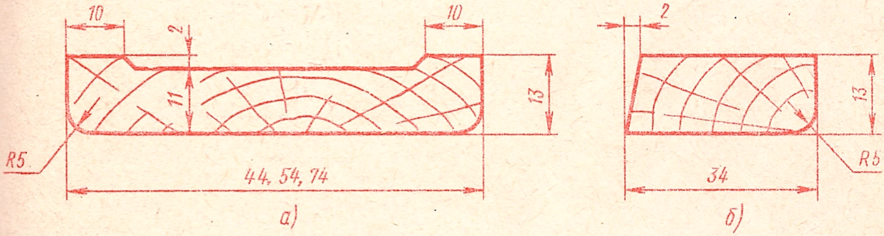


Рис. 59. Наличники типа 1 (*а*) и типа 2 (*б*)

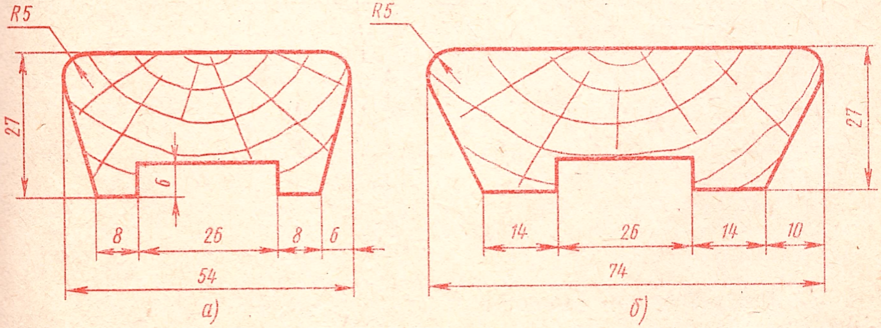


Рис. 60. Поручни типа 1 (*а*) и типа 2 (*б*)

Раскладки служат для оформления углов в местах соединений панелей. Выпускаются двух типов (рис. 62, *а*, *б*).

Фрезерованные детали выпускают длиной 2,1 м и более с градацией 100 мм. Их раскраивают по длине обычно на месте применения. Они могут поставляться на строительные площадки прирезанными по размерам в кратных длинах с припуском 5 мм на каждый рез при расторцовке.

Детали фрезерованные изготовляют из древесины хвойных и лиственных

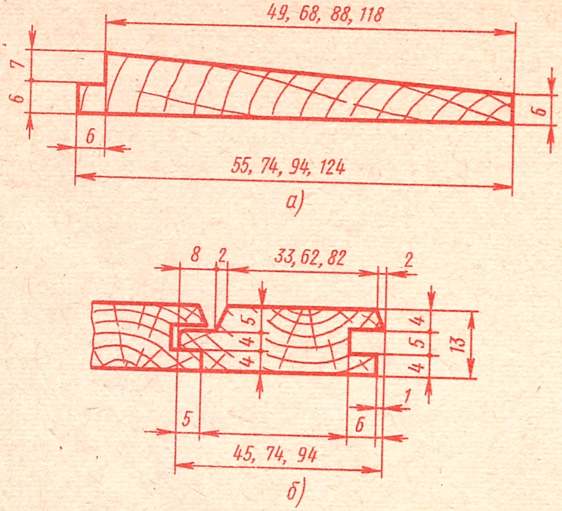


Рис. 61. Обшивка типа 1 (*а*) и типа 2 (*б*)

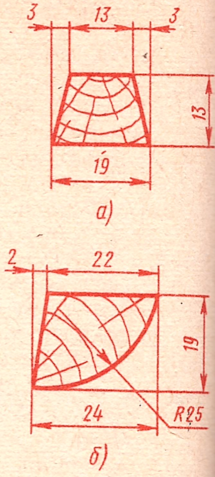


Рис. 62. Раскладки типа 1 (*а*) и типа 2 (*б*)

пород. Не допускается изготовлять поручни из древесины лиственницы, ели, пихты и тополя; доски и бруски для покрытия полов — из древесины липы и тополя; наружную обшивку — из древесины мягколиственных пород и березы.

Доски и бруски для покрытия полов из древесины осины и ольхи допускается применять только в жилых зданиях, больницах, детских садах и яслях.

В поручнях и раскладках не допускаются сучки, кроме сросшихся размером до 5 мм. В раскладках не допускаются крень, водослой, завитки, свилеватость, глазки. В поручнях и раскладках не допускается ложное ядро, внутренняя заболонь, тяговая древесина. Во всех изделиях не допускаются трещины торцовые сквозные размерами, превышающими предельные отклонения по длине деталей, а также отщепы, задиры и выщербины на лицевых поверхностях деталей.

Не допускается более 0,2% длины детали покоробленность продольная по пласти и кромке и более 1% ширины детали крыловатость поперечная.

В деталях, предназначаемых под прозрачную отделку, допускаются пороки древесины, дефекты обработки, заделки и соединения по длине, установленные техническими условиями и ГОСТ 8242—75.

Сучки несросшиеся, частично сросшиеся, загнившие, гнилые и табачные, смоляные кармашки и червоточины на лицевых сторонах подлежат удалению и заделке на клею пробками или планками. Древесина заделок по качеству, породе и направлению волокон должна соответствовать древесине деталей.

Допускается заделывать смоляные кармашки, червоточину и мелкие механические повреждения водостойкой шпатлевкой.

Фрезерованные детали можно изготовлять из заготовок, склеенных по длине на зубчатом соединении II группы (ГОСТ 19414—79).

Клеевые соединения, в том числе и заделки, в деталях обшивки и досок для покрытий полов должны быть повышенной водостойкости, в остальных деталях — средней водостойкости (ГОСТ 17005—71).

Отклонения от взаимной параллельности пластей и кромок деталей, а также отклонения от перпендикулярности смежных поверхностей не должны превышать норм отклонений по толщине и ширине деталей.

Влажность древесины, из которой изготовляют детали, должна быть 12±3%.

Шероховатость лицевых проверхностей деталей под прозрачную отделку должна быть не ниже 7-го класса, под непрозрачную отделку — не ниже 6-го класса, а нелицевых поверхностей — не ниже 4-го класса.

Изготовляемые детали должны быть огрунтованы. По заказам потребителя фрезерованные детали поставляют отделанными масляными или синтетическими красками, эмалями или лаками, а наличники могут быть облицованы поливинилхлоридной пленкой.

Доски и бруски для покрытия полов учитывают в кубических метрах, а остальные детали — в погонных метрах. Детали, прирезанные по длине, учитывают в штуках и погонных метрах. Ширину досок и брусков для покрытий полов измеряют без учета высоты гребня.

Наличники, раскладки, плинтусы и обшивки длиной менее 1,5 м упаковывают в пачки массой до 40 кг.

Хранят детали в сухих закрытых помещениях уложенными в штабеля по типам и размерам. При перевозке детали нужно предохранять от механических повреждений, увлажнения и загрязнения. Погрузка деталей навалом и сбрасывание их при выгрузке запрещены.

Наряду с фрезерованными деталями из древесины в строительстве применяют изделия погонажные профильные поливинилхлоридные (ГОСТ 19111—77).

По функциональному назначению погонажные изделия подразделяются на поручни, плинтусы, порожки дверных проемов, наличники, накладки на проступи лестничных маршей, раскладки для крепления облицовочных листов, прокладки для окон, нащельники, элементы внутренних облицовок, накладки угловые, трубки.

По показателям физико-механических свойств (твердости и гибкости) погонажные изделия подразделяются на мягкие, полужесткие и жесткие.

§ 61. Кровельные и другие материалы

Кровельные материалы из древесины. Для устройства кровель временных зданий используют деревянные плитки, гонт, кровельную драну и стружку.

Кровельные плитки (рис. 63, *а*) — это клинообразные дощечки длиной от 400 до 600 мм с градацией 50 мм и шириной не менее 70 мм. Скос у плиток вдоль волокон, высота толстого конца — 13, тонкого — 3 мм.

Изготовляют плитки из древесины сосны, ели, пихты, кедра и осины. По качеству древесины и обработки кровельные плитки подразделяют на три сорта. В плитках первого сорта сучки, синева, обзол, отколы, отщепы не допускаются. Даже в плитках третьего (низшего) сорта обзол не допускается, трещины допускаются только волосяные и длиной до 50 мм, синева — в виде

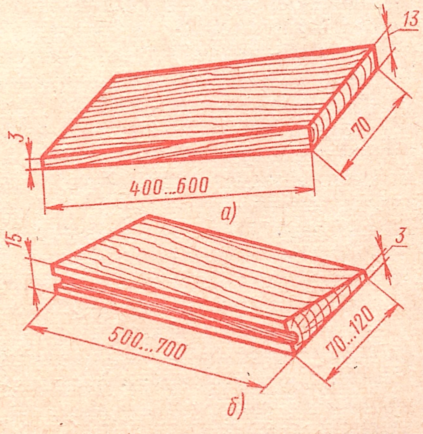


Рис. 63. Кровельные материалы:
а — кровельная плитка, б — гонт

отдельных пятен, сучки — с большим ограничением. Влажность древесины плиток не должна превышать 25%.

Часто кровельные плитки выпускают обработанными антисептиками и антипиренами (противогнилостными и огнезащитными составами). Учитывают кровельные плитки в квадратных метрах.

Г о н т (рис. 63, *б*) — клинообразные дощечки с пазом (шпунтом) вдоль толстой кромки. Скос у гонта делают поперек волокон. Размеры гонта (в мм): длина от 500 до 700 с градацией 100 мм, ширина от 70 до 120 с градацией 10 мм, толщина по толстой кромке 15, по тонкой — 3. Паз на толстой кромке имеет трапециевидную форму глубиной 12 мм, шириной по кромке 5 мм, на дне — 3—3,5 мм.

Гонт вырабатывают из древесины сосны, ели, пихты, кедра и осины. На продольных кромках гонта никакие пороки древесины, а также обзол, отщепы, отколы не допускаются. Влажность древесины должна быть до 25%.

Гонт, как и кровельную плитку, часто выпускают обработанным антисептиками и антипиренами. Применяется для устройства кровель в зданиях, возводимых в сельской местности.

К р о в е л ь н а я д р а н ь — однослойные полосы древесины, срезаемые с чурака вдоль волокон на драночном станке. Длина драни от 400 до 1000 мм, ширина 90—130 мм, толщина от 3 до 5 мм. Дрань заготовляют из древесины хвойных и мягких лиственных пород, а на Северном Кавказе и из дуба, срезая ее в радиальном направлении.

К качеству кровельной драни предъявляют высокие требования: гниль, выпадающие и гнилые сучки, сквозные трещины, прорость не допускаются.

Кровельную дрань укладывают в пачки по размерам и породам древесины, желательно в том порядке, как она срезалась с чурака.

К р о в е л ь н у ю с т р у ж к у (щепу) получают путем строгания коротких отрезков древесины (коротышей) хвойных и мягких лиственных пород на специальном станке. Размеры стружки: длина 400, 450 и 500 мм, ширина от 70 до 120 мм, толщина 3 мм. К древесине стружки предъявляют довольно высокие требования: пороки древесины, нарушающие цельность стружки, а также гниль не допускаются. Стружку укладывают в пачки по 100 шт. одинаковой длины.

Влажность древесины кровельной драни и стружки допускается до 40%. Хранят дрань и стружку обычно под навесом, защищающим их от осадков и прямых солнечных лучей.

Д р а н ь ш т у к а т у р н а я бывает щипаной (отборной и рядовой), шпоновой и пиленой. Длина ее от 1 до 2,5 м, ширина от 12 до 30 мм, толщина от 2 до 5 мм. Щипаную дрань получают путем расщепления по годичным слоям выколотых в радиальном направлении брусков толщиной 12—30 мм, соответственно ширине драни. Расщепляют бруски на специальных драночных станках. Шпоновую дрань изготовляют из кусков шпона; пиленую — из реек, горбылей и других отходов деревообработки. В настоящее время в основном изготовляется пиленая дрань.

Заготовленную дрань связывают в пучки по 100 штук.

Рулонные материалы бывают безосновные и на основе. Безосновные материалы изготовляют прокаткой вяжущего состава с наполнителями в вальцах в полотна требуемой толщины. Материал на основе, в качестве которых применяют кровельный картон, бумагу, стеклоткань, стекловойлок, получают путем пропитки основы вяжущим. Рулонные материалы на основе подразделяют на покровные и беспокровные. Покровные состоят из пропитанной вяжущим основы, на которую с обеих сторон нанесен покровный слой из вяжущего, обычно более тугоплавкого, с наполнителем. Беспокровные материалы покровных слоев не имеют.

На картонной основе промышленность выпускает такие покровные материалы, как рубероид, толь и др.

Рубероид (ГОСТ 10923—76) состоит из кровельного картона, пропитанного мягким нефтяным битумом, с последующим покрытием его с обеих сторон тугоплавким нефтяным битумом. В зависимости от назначения он делится на кровельный и подкладочный.

Промышленность выпускает рубероид следующих марок: РКК (500А, 400А, 400Б, 400В) — кровельный с крупнозернистой посыпкой; РКМ (350Б, 350В) — кровельный с мелкозернистой посыпкой; РПМ (300А, 300Б, 300В) — подкладочный с мелкозернистой посыпкой; РПП (350Б, 350В, 300Б, 300В) — подкладочный с пылевидной посыпкой.

Рубероид поступает на строительство рулонами. Площадь рулона 7,5—15 м^2 с допускаемым отклонением $\pm 0{,}5$ м^2, ширина полотна 1000, 1025 и 1050 мм.

Толь (ГОСТ 10999—76) — кровельный картон, пропитанный каменноугольными или сланцевыми дегтевыми продуктами; выпускают его марок ТПК-350, ТПК-400 с песочной посыпкой, с крупнозернистой посыпкой марок ТКК-350, ТКК-400, гидроизоляционные ТГ-300, ТГ-350. Выпускается в рулонах шириной полотна 1000, 1025 и 1050 мм. Общая площадь рулона 10, 15 и 30 м^2.

Под воздействием солнечных лучей толь становится хрупким, стареет, поэтому толевые кровли гораздо менее долговечны, чем рубероидные.

Пергамин кровельный (ГОСТ 2697—75) — подкладочный материал для нижних слоев кровельного ковра. Применяется в качестве пароизолятора в стенах щитовых, каркасных и панельных деревянных зданий. Получается путем пропитки кровельного картона нефтяными битумами.

Пергамин выпускается марок П-300 и П-350 в рулонах шириной 1000, 1025 и 1050 мм, площадью 20 и 40 м^2.

Пергамин должен быть гибким, поверхность его должна быть матовой, без неровностей и бугорков. Полотно не должно иметь трещин, дыр, разрывов, складок. Хранится и перевозится в вертикальном положении.

Стеклорубероид предназначен для верхнего и нижнего слоев кровельного ковра и для устройства оклеечной гидроизоляции. Получается путем двустороннего нанесения битумного вяжущего на стекловолокнистый холст. Выпускается в зависимости от вида посыпки на лицевой стороне трех марок: С-РК — с крупнозернистой посыпкой, С-РЧ — с чешуйчатой посыпкой, С-РН — с мелкой или пылевидной посыпкой. Для верхнего слоя кровельного ковра применяется стеклорубероид марок С-РК, С-РЧ, а для оклеечной гидроизоляции и нижнего слоя кровельного ковра — марки С-РМ.

Выпускается в рулонах шириной полотна 960 и 1000 мм, толщиной полотна $2{,}5 \pm 0{,}5$ мм. Масса основы должна быть не более 100 г/м^2. Площадь одного рулона $100 \pm 0{,}5$ м^2. Стеклорубероид должен быть гибким, битумное вяжущее должно быть нанесено равномерно на обе стороны полотна без пузырей, просветов и рифлений, выступающих из плоскости поверхности полотна.

К беспокровным рулонным материалам на основе, кроме беспокровного толя, относятся: гидроизол, металлоизол и битумизированные ткани.

Асбестоцементные изделия применяются в строительстве в качестве кровельных, стеновых и облицовочных материалов.

Асбестоцементные волнистые листы обыкновенного профиля и детали к ним (ГОСТ 378—76) предназначаются для устройства кровель жилых и общественных зданий. Длина листов 1200; ширина 686; толщина 5,5; высота волны 28; шаг волны 115 мм.

К волнистым листам выпускаются детали для устройства коньков (К-1,К-2), перехода ската кровли к дымовым и вентиляционным трубам (У-120, У-90), для устройства ендовы (Л-135).

Асбестоцементные волнистые листы усиленного профиля и детали к ним (ГОСТ 8423—75) предназначаются для устройства кровель (кровельные листы) и стеновых ограждений (стеновые листы) производственных зданий и сооружений.

Длина листов 2800, ширина 1000, толщина 8, высота волны 50, шаг волны 167 мм.

Для устройства кровли и ограждений выпускаются: деталь коньковая (К); устройства коньков и примыканий стены к скату кровли — деталь переходная малая (П1); для устройства перехода от ската кровли к вертикальной поверхности — переходная большая деталь (П2); для устройства незадуваемых и незатекаемых стыков и карниза — гребенка (Г1); для покрытия деформационных швов — лотковая деталь (Л); для оформления углов стен и фонарей — равнобокая угловая деталь (Р); для устройства перехода от ската кровли к парапету, торцу фонаря — неравнобокая угловая деталь (НР).

Для устройства кровель жилых, общественных и производственных зданий и сооружений, а также стеновых ограждений производственных зданий используют асбестоцементные волнистые листы унифицированного профиля и детали к ним (ГОСТ 16233—77). Листы и детали к ним выпускаются окрашенными и неокрашенными. Длина листов 1750, 2000 и 2500 мм, ширина B — 1125 мм, толщина от 6 до 7,5 мм, шаг волны S — 200 мм, высота волны рядовой и перекрывающей 54, а перекрываемой — 45 мм (рис. 64).

Кроме листов промышленность выпускает кровельные детали: коньковые (для устройства коньков), переходные (для перехода от ската покрытий к вертикальной поверхности), лотковые (для устройства деформационных швов покрытий и стен), равнобокие угловые (для обрамления торцовых покрытий и углов стен), гребенки (для устройства незадуваемых и незатекаемых стыков у карниза).

Кроме волнистых листов изготовляют листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124—75). Листы предназначаются для изготовления стеновых панелей, плит покрытий, сантехкабин, перегородок, подвесных потолков и других конструкций для строительства, а также внутренней и наружной облицовки жилых, общественных и производственных зданий.

Листы выпускаются неокрашенными и окрашенными эмалями, на белом и цветном цементах, гладкими и тиснеными (с рельефной поверхностью). Листы имеют длину от 1200 до 3600 мм, ширину от 800 до 1500 мм, толщину 6, 8 и 10 мм.

В сельском строительстве в качестве кровельного материала применяется глиняная черепица. Черепицу изготовляют следующих типов: пазовая штампованная, пазовая ленточная, волнистая ленточная, S-образная ленточная и коньковая.

Пазовая штампованная делается длиной от 310 до 347 мм, шириной от 190 до 208 мм; пазовая ленточная — длиной 400 мм, шириной от 165 до 220 мм; S-образная ленточная — длиной от 340 до 390 мм, шириной от 215 до 225 мм; коньковая — длиной 365 мм, шириной 200 мм.

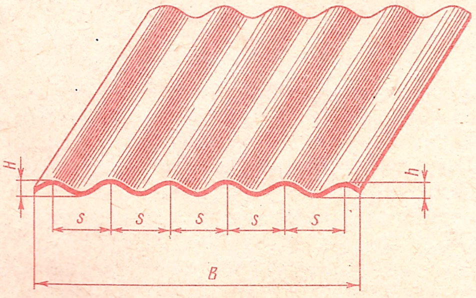


Рис. 64. Лист асбестоцементный волнистый

16. Металлические изделия и мебельная фурнитура

§ 62. Краткие сведения о металлах и сплавах

Все деревообрабатывающие станки, режущий инструмент, ножи для ручного инструмента, скрепы (шурупы, болты, гвозди, стяжки), приборы (петли, ручки, шпингалеты, замки, крючки, задвижки), значительную часть мебельной фурнитуры, а также строительные поковки изготовляют из черных и реже цветных металлов. Наибольшее применение имеет сталь. Из цветных металлов и их сплавов изготовляют только мебельную фурнитуру и часть приборов.

Железоуглеродистые сплавы. Чугун выплавляют из железных руд в доменных печах. Он представляет собой сплав железа с углеродом. Количество углерода в чугуне составляет от 2 до 6,67%. В состав чугуна входят также содержащиеся в руде кремний, марганец, фосфор, сера. Сера и фосфор в чугуне — вредные примеси: они придают чугуну хрупкость.

Чугун является первичным материалом металлургической переработки железных руд. Его подразделяют на литейный, предельный и специальный (ферросплавы).

Литейный чугун (серый) применяют для отливки изделий, в частности станин для станков, шкивов, зубчатых колес и др. Предельный чугун (белый) перерабатывают в сталь. Специальные чугуны (сплавы железа с марганцем — ферромарганец, с кремнием — ферросилиций и др.) применяют при получении стали как легирующие[1] добавки или как раскислители.

Сталь содержит углерода до 2%. В отличие от чугуна, хрупкого металла, сталь обладает упругостью и другими высокими показателями механических свойств.

В зависимости от содержания углерода стали подразделяют на мягкие низкоуглеродистые, среднеуглеродистые и твердые высокоуглеродистые.

Мягкие низкоуглеродистые стали содержат до 0,3% углерода. Эти стали отличаются пластичностью, поддаются ковке и сварке, имеют широкое и разнообразное применение.

Среднеуглеродистые стали содержат от 0,3 до 0,65% углерода. По сравнению с мягкими они менее пластичны, но более тверды и обладают большей прочностью. Эти стали используют в машиностроении и строительстве. Они называются конструкционными. Твердые высокоуглеродистые стали содержат от 0,65 до 1,7% углерода и отличаются большой твердостью. Чем больше в стали углерода, тем выше ее твердость, но ниже пластичность. Высокоуглеродистые стали используют для изготовления инструментов, поэтому их называют инструментальными.

Современный дереворежущий инструмент работает с высокой скоростью резания и подвергается ударной нагрузке; его применяют для обработки как цельной древесины, так и прессованной слоистой, склеенной синтетическими клеями. Для изготовления дереворежущего инструмента используют сталь инструментальную углеродистую, легированную, быстрорежущую.

Инструментальная углеродистая сталь делится на два класса: качественная марок У7, У8, У9, У10 и высококачественная марок У7А, У8А, У9А, У10А. Высококачественная сталь отличается от качественной меньшим содержанием серы (до 0,03%) и фосфора (до 0,03%). Высокое качество стали в марке обозна-

---

[1] Легирование (сплавление, связывание) — введение в металл или сплавы других металлов либо их сплавов для изменения (улучшения) свойств.

чают буквой А, например У7А. Если качественную углеродистую инструментальную сталь применяют для ручного режущего и другого малоответственного инструмента, то высококачественную сталь, которая меньше выкрашивается при шлифовании и меньше образует трещин при закалке, используют для изготовления станочного режущего инструмента, работающего с большой нагрузкой при очень высоких скоростях резания.

Основная примесь стали, определяющая ее свойства, — углерод. Он придает стали свойство закаливаемости. С повышением содержания углерода в стали понижается ее пластичность (другими словами, способность сопротивляться ударной нагрузке), но возрастает ее твердость, прочность, упругость, износостойкость.

Марганец очищает сталь от серы, делает ее более плотной, повышает твердость, прочность, упругость и прокаливаемость, т. е. значительно улучшает свойства металла. Вместе с тем марганец способствует росту зерен, что служит причиной появления трещин при закалке. Поэтому содержание марганца в высококачественной стали не должно превышать 0,35%.

Кремний снижает пластичность стали, но увеличивает ее твердость, прочность и особенно упругость и стойкость против коррозии. Содержание кремния и высококачественной стали ограничивается 0,3%. Сера и фосфор — вредные примеси стали. Сера делает сталь «красноломкой», т. е. хрупкой при высоких температурах. В стали для дереворежущего инструмента влияние фосфора самое вредное, так как делает сталь хрупкой даже при нормальной температуре, поэтому содержание его не должно превышать 0,03%.

Инструментальная легированная сталь содержит легирующие элементы (присадки) — хром, вольфрам, никель, ванадий, кобальт, молибден и прочие, специально вводимые в необходимых количествах. Наличие хрома повышает пределы прочности, упругости и твердости, износостойкость и стойкость против коррозии стали.

Весьма полезной присадкой стали служит вольфрам. Даже в малых количествах он повышает твердость, предел прочности и улучшает режущие свойства стали, не снижает ее пластичность. В стали для дереворежущего инструмента содержание вольфрама колеблется в пределах 1—2%.

Никель снижает твердость, но увеличивает пластичность стали. В стали для пил никеля содержится 1—1,5%.

Одна из лучших присадок инструментальной стали — ванадий. Даже в малых количествах он повышает прочность, упругость, твердость и пластичность стали, делает металл мелкозернистым. В стали для дереворежущего инструмента ванадия содержится не более 0,3%.

По своему влиянию на свойства стали молибден равноценен вольфраму, даже в малых количествах он повышает твердость и режущие свойства металла, не снижает пластичности его и понижает чувствительность стали к образованию трещин.

Добавка кобальта улучшает механические и режущие свойства стали, повышает износостойкость и пластичность, но увеличивает чувствительность стали к перегреву при термической обработке.

Легирующие элементы оказывают также влияние на режимы термической обработки стали. В сталь вводят одновременно несколько легирующих элементов, что позволяет получить металл определенных свойств. Инструментальная легированная сталь обладает лучшими режущими и другими свойствами, поэтому применяется для изготовления инструмента, работающего на высокопроизводительных станках или требующего специальных ее свойств (резцы, ножи, пилы).

Быстрорежущую сталь применяют для изготовления металлорежущего инструмента. Высокие режущие свойства стали придает вольфрам, содержание которого колеблется в пределах 6—18%. Такая сталь дает возможность

значительно увеличить скорость резания металла без разрушения лезвия инструмента от нагрева. Режущие свойства такого иснтрумента в 3—3,5 раза превосходят такие же свойства инструмента из углеродистой стали. Целесообразно применять быстрорежущую сталь лишь для дереворежущего инструмента, подверженного сильному нагреву поверхностных слоев (резцы, ножи), и для инструмента, применяемого для обработки клееной древесины. Быстрорежущую сталь экономически целесообразно использовать только для режущей части инструмента в виде наварной пластинки или вставных зубьев.

Для изготовления высокопроизводительного дереворежущего инструмента отечественная промышленность вырабатывает сталь легированную и быстрорежущую следующих марок: 65ХФ (хромованадиевая), ОХС (хромокремнистая), ХВГ (хромовольфрамовая), В2 (вольфрамовая), Х12Ф (высокохромистая), Р18 (быстрорежущая), Р9 (быстрорежущая малолегированная).

Т в е р д ы е с п л а в ы в деревообработке применяют потому, что клеевая прослойка в слоистых древесных пластиках, действуя как абразив, очень быстро затупляет и изнашивает стальное лезвие инструмента. Инструмент из твердых сплавов отличается высокой износостойкостью (она в 15—20 раз больше износостойкости инструмента из легированной стали); Твердые сплавы образуются в результате спекания прессованных порошков карбидов редких металлов. К ним относятся металлокерамические сплавы: вольфрамокарбидные и вольфрамотитанокарбидные. Вольфрамокарбидными сплавами марок ВК6, ВК8, ВК11, ВК15, ВК20 называются сплавы вольфрама и углерода, основой которых является карбид вольфрама, а цементирующей связкой — металлический кобальт (6—20%). Твердые вольфрамотитанокарбидные сплавы содержат также карбид; наиболее приемлемой маркой из них для дереворежущего инструмента является Т5К10.

Твердые сплавы весьма хрупки, поэтому для обеспечения стойкости лезвия дереворежущего инструмента важно правильно выбрать марку твердого сплава в зависимости от вида древесного материала, скорости подачи и угла резания. Твердые сплавы выпускаются в виде пластинок различных форм и размеров, которые припаивают тугоплавким припоем к телу резца или зуба инструмента. Заточка твердых сплавов осуществляется на специальных шлифовальных кругах.

Для изготовления станочного режущего инструмента применяются следующие марки стали: для дисковых пил — 9ХФ или 65ХФ; строгальных дисковых пил — 9Х5ВФ или Х6ВФ, 9ХФ; ножей — Х6ВФ, 9Х5ВФ, Р9 и др.; фрез — Х6ВФ, 9Х5ВФ, Х12Ф и др.; сверл — 9Х5ВФ, Х6ВФ, Р9; стамесок — У7А; сверл (ручных) — У7А; пил (ручных) — 9ХФ.

Сталь для дереворежущего инструмента подвергают термической обработке (закалке, отпуску, отжигу и цементации) с целью получения металла максимальной прочности, твердости и высокой ударной вязкости.

Закалка стали заключается в нагревании ее до температуры 800—900°С и быстром охлаждении в воде или минеральном масле. Закалка придает стали повышенную твердость.

Отпуск состоит в нагревании закаленного инструмента для обработки древесины до температуры 220—260°С с последующим охлаждением на воздухе. Отпуск снимает в инструменте внутренние напряжения, устраняет закалочную хрупкость, но износоустойчивость закаленного иснструмента сохраняется.

Отжиг закаленной стали производят нагреванием ее от 700 до 900°С (в зависимости от состава стали) с последующим медленным охлаждением внутри остывающей печи или в сухом, предварительно нагретом песке. Отжиг повышает прочность стали и вместе с тем делает ее более пластичной. Отожженную сталь легче обрабатывать.

Цементация стали заключается в насыщении углеродом ее поверхностного слоя, отчего этот слой становится более твердым. Для цементации сталь нагревают от 860 до 920°С в цементаторе, т. е. среде, содержащей углерод. Наиболее дешевый и простой по составу цементатор — порошок из дробленого березового угля (90%) и соды (10%) или угля (60%) и углекислого бария (40%). Глубина цементации может доходить до 5 мм и зависит от температуры нагрева и продолжительности выдержки.

Цветные металлы и сплавы. Алюминий по обширности применения в строительстве и мебельном производстве занимает первое место. Это легкий металл серебристого цвета, на воздухе покрывается пассивирующей пленкой Al_2O_3, защищающей его от коррозии. Его применяют в чистом виде и в многочисленных сплавах с другими металлами. Многие сплавы обладают большей прочностью и твердостью, чем чистый алюминий. Из сплавов алюминия изготовляют некоторые строительные детали, в частности оконные переплеты и др. Широкое применение имеет листовой дуралюмин. В мебели из алюминия и его сплавов делают обкладки, полозки, направляющие, некоторые изделия фурнитуры.

Другие цветные металлы в чистом виде и в сплавах в столярном производстве применяют при ремонте оборудования и для изготовления мебельной фурнитуры. Медь (красную) используют при ремонте электрооборудования, цинк листовой — при облицовывании деталей.

Бронзу оловянистую (сплав меди 77—81% и олова 19—23%) применяют для изготовления деталей станков, подвергающихся трению при больших скоростях. Бронза никелевая (сплав меди 86%, олова 11% и никеля 3%) отличается большой твердостью; используют ее при изготовлении подпятников и вкладышей для подшипников. Латунь (сплав меди 80—60% и цинка 20—40%) служит для изготовления разных изделий, в частности мебельной фурнитуры. Баббит (белый металл) — сплав меди, олова, свинца и сурьмы; применяют для заливки подшипников.

Для спайки оборванных ленточных пил используют припои, приведенные в табл. 11.

Таблица 11. **Припои для пайки ленточных пил, %**

Припои	Серебро	Медь	Цинк	Примесь
П-С-45	45	30	24,5	0,5
П-С-65	65	20	14,5	0,5
Ц-Мц	—	43	56,5	0,5

Все металлы учитывают по массе. Хранить их следует в закрытых сухих складах, так как стали подвержены коррозии (ржавлению).

Металлические изделия, применяемые в столярно-строительном производстве, обычно подразделяют на крепежные изделия, приборы для окон и дверей и мебельную фурнитуру. Такое подразделение условно, так как некоторые изделия применяют в мебели, а отдельные виды фурнитуры употребляют для столярно-строительных изделий.

§ 63. Металлические крепежные изделия

К крепежным изделиям относятся гвозди, шурупы, болты и др. Кроме этого, для крепления элементов мебели применяют угольники, пластинки, стяжки, полкодержатели и др. Они служат для соединения деталей и частей столярных изделий и обеспечивают неподвижное взаимодействие элементов изделия.

Гвозди изготовляют из светлой низкоуглеродистой незакаленной стальной проволоки холодным штампованием. В зависимости от назначения гвозди различают строительные, тарные, обойные, штукатурные, толевые, отделочные.

Строительные гвозди (ГОСТ 4028—63) с плоской головкой круглые используют для скрепления деталей деревянных строительных конструкций, а также для монтажа перегородок, панелей, барьеров. Применяют также шпильки — тонкие гвозди без шляпок, которые прикрепляют обкладку, раскладку, нащельники. Гвозди длиной 70, 80, 90, 100, 120 и 150 мм служат для сборки деревянных домов. Шиты перекрытий собирают на гвоздях длиной 60, 70, 80, 90 мм. Строительные гвозди с плоской головкой выпускаются следующих размеров (в мм): (8; 12) × 0,8; 16 × 1; (16; 20; 25) × 1,2; (25; 32; 40) × 1,4; (25; 40; 50) × 1,6. Первые цифры указывают длину, а вторые диаметр гвоздя ($l \times d$), т. е. при длине l гвозди имеют диаметр d.

Строительные гвозди с конической головкой изготовляют следующих размеров (в мм): (32; 40; 50; 60) × 1,8; (40; 50) × 2; (50; 60) × 2,5; (70; 80) × 3; 90 × 3,5; (100; 120) × 4; (120; 150) × 5; (150; 200) × 6; 250 × 8.

Гвозди тарные (ГОСТ 4034—63) выпускаются с плоской и конической головкой. Применяют их при изготовлении различных ящиков и другой тары. Размеры гвоздей с плоской головкой (в мм): 25 × 1,6; 32 × 1,8; (40; 45) × 2; 50 × 2,2; (50; 60) × 2,5; (70; 80) × 3; диаметр головки гвоздей от 4 до 6,5. Гвозди с конической головкой имеют размеры такие же, как гвозди с плоской головкой.

Обойные гвозди (ГОСТ 4033—63) круглые служат для прикрепления к древесине обойного материала — ткани, дерматина, кожи. Фасонные обойные гвозди для лицевых поверхностей имеют дополнительные накладные головки (шляпки) из латуни, бронзы или белой жести разных форм, рисунков и размеров. Размеры (в мм): (8; 12; 16) × 1,6; (20; 25) × 2.

Кровельные гвозди (ГОСТ 4030—63) имеют длину 40 мм, толщину 3,5 мм. Их применяют при обивке штукатурной дранью собранных щитов для внутренних перегородок и перекрытий кровельных материалов.

Толевые гвозди (ГОСТ 4029—63) применяют для обивки толем собранных оконных и дверных блоков, концов балок и деревянных строительных конструкций в местах из соприкосновения со стенами. Размеры: (20, 25) × 2; (32; 40) × 2,5; 40 × 3 мм.

Отделочные гвозди (ГОСТ 4032—63) имеют полукруглую головку. Их применяют вместо шпилек для крепления штапиков и обкладок и вместо мелких шурупов при креплении фурнитуры. Размеры (мм): (8; 12) × 0,8; 16 × 1; (16; 20; 25) × 1,2; (25; 32) × 1,6; 40 × 2.

Декоративные гвозди предназначены для отделки лицевых поверхностей мебели, преимущественно мягкой. Они выпускаются с круглыми, квадратными и фасонными головками, которые могут быть гладкими, с тисненым или литым орнаментом. Размеры головок по диаметру или стороне квадрата: 6, 8, 10 и 12 мм. Длина стержня у этих гвоздей не более 30 мм. Орнамент на головках должен быть четким и геометрически правильным; поверхность головки — без вмятин, царапин, пятен, без острых кромок и заусенцев. При забивании гвоздей в древесину деревянным молотком головки их не должны соскакивать со стержня, не должно быть вмятин, перекосов или отслоения декоративного слоя.

Головки декоративных гвоздей из черных металлов должны иметь декоративно-защитное никелевое, хромовое, латунное или бронзовое покрытие.

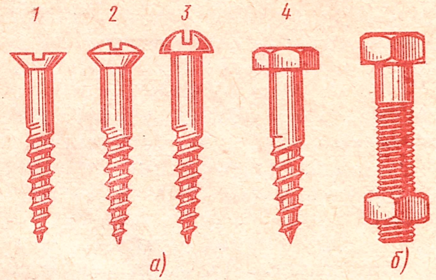


Рис. 65. Металлические скрепы для древесины:
а — шурупы: 1 — с потайной головкой, 2 — с полупотайной головкой, 3 — с полукруглой головкой, 4 — с шестигранной головкой; б — болт

Гвозди учитывают по массе. Упаковывают их в ящики, а декоративные — в картонные коробки.

Шурупы (рис. 65, *а*) делают из стальной низкоуглеродистой или латунной проволоки. Размеры шурупов: длина от 7 до 120 мм, диаметр стержня от 1,6 до 10 мм, диаметр головки от 3 до 20 мм, нарезная часть стержня должна быть не менее 0,6 длины шурупа. Шурупами соединяют детали изделий, когда площадь для склеивания недостаточна по размерам, например в гнутой мебели; дополнительно крепят клеевые соединения деталей в изделиях, подвергающихся частым толчкам, например в изделиях внутреннего оборудования вагонов. Применяют шурупы для прикрепления металлических приборов и фурнитуры к мебели и столярно-строительным изделиям. Для удобства завинчивания шурупа в его головке имеется шлицевая канавка (шлиц). Шурупы различают с потайной (плоской), полупотайной и полукруглой головкой. Шурупы с потайной головкой завинчивают в древесину заподлицо с поверхностью детали. Их применяют для крепления петель, замков и т. д. На лицевых сторонах изделий применяют шурупы с полупотайными и полукруглыми головками.

Шурупы не должны иметь искривлений. Шлиц должен быть чистым и ровным, а резьба гладкой, без задиров и заусенцев, допускается не более одного витка с частичным утолщением или надрывом. Не допускаются риски и шероховатость на поверхности резьбы, нарушающие размер внутреннего или наружного диаметра резьбы; заусенцы на головке, а также наплывы металла под головкой.

Упаковывают шурупы в деревянные ящики и картонные коробки. Для предохранения от коррозии шурупы смазывают антикоррозионной смазкой или тару выкладывают внутри промасленной бумагой. Хранят шурупы в сухом помещении. Учитывают их по размерам и по масее, а иногда поштучно.

Шурупы с полукруглой головкой (ГОСТ 1144—70), шурупы с потайной головкой (ГОСТ 1145—70), шурупы с полупотайной головкой (ГОСТ 1146—70) изготовляют длиной 7—120 мм, диаметром 1,6—10 м.

Для ввинчивания шурупов с шестигранной головкой (ГОСТ 11473—75) применяют гаечный ключ, соответствующий головке шурупа. Длина шурупов от 20 до 200 мм, диаметр — 6, 8, 10, 12, 16 и 20 мм. Шурупы из низкоуглеродистой стали выпускаются без покрытия и с покрытием цинковым с хроматированием, многослойным (медь — никель — хром).

Болты (рис. 65, *б*) служит для скрепления строительных изделий, соединения съемных деталей разборной, гнутой и гнутоклееной мебели. Для предохранения древесины от смятия при завинчивании болта под его головку и под гайку подкладывают шайбы. Болты учитывают по размерам и поштучно.

§ 64. Приборы и изделия для окон и дверей

К приборам для окон и дверей (ГОСТ 538—78) относятся петли, ручки, запирающие и вспомогательные приборы. Обычно приборы изготовляют из светлой низкоуглеродистой стали. Лицевые поверхности приборов лакируют, хромируют, никелируют. Дверные и оконные ручки-скобы и ручки-кнопки часто

делают комбинированными из металла и древесины твердых пород, из металла и пластмасс.

Петли для окон и дверей (ГОСТ 5088—78) применяют в массовом строительстве жилых и общественных зданий. Служат для навески дверных полотен и оконных створок, а также фрамуг и форточек. Петли состоят из двух карт с шарниром. Каждая карта представляет собой стальную пластинку, на одной продольной кромке которой сделаны вырубы, а получившиеся от этого выступы загнуты для образования трубки. Загнутые трубки соединяются осью и образуют шарнирное соединение. Трубка может быть из двух, трех, четырех и пяти звеньев.

В зависимости от конструкции, назначения, способов крепления промышленность выпускает несколько видов петель.

По конструкции карточные петли различают: с ходом на центрах и фигурные с ходом на центрах, с ходом на шарике и фигурные с ходом на шарике, со сквозным стержнем.

Петли накладные применяют для навешивания окон и дверей без наплава, створок, фрамуг и полотен. Изготовляют петли с ходом на центрах и шарике высотой от 70 до 150 мм, ширина карт от 22 до 35 мм, толщина карт 2—3 мм, диаметр оси 7—9 мм.

Петли типа ПН изготовляют пяти типоразмеров с высотой карты 70, 85, 110, 130 и 150 мм. Эти петли применяют для створок окон и полотен дверей без наплава.

Петли ПН2 (рис. 66) имеют такие же типоразмеры и то же применение, что и петли ПН1.

Петли ПН3 выпускают четырех типоразмеров с высотой карты 85, 110, 130 и 150 мм.

Петли ПН1-150, ПН2-150, ПН3-130, ПН3-150 предназначены для навешивания входных дверей в здания, а ПН4 — для навешивания внутренних дверей.

Петли врезные используют в окнах и балконных дверях с наплавом, крепят их штифтами.

Петля ПВ1 (рис. 67) с ходом на центрах и шарике имеет высоту 80 и 100 мм, ширина карты с одной стороны 35 или 42 мм, с другой — 28 или 35 мм, толщина карт 2,5—2,8 мм, ось диаметром 8 мм. Каждая карта занимает половину высоты оси и закруглена.

Петля врезная с вынимающимся стержнем ПВ2 выпускается высотой 75, 100 и 125 мм, шириной карты соответственно 30, 35 и 35 мм, толщиной карты от 0,5 до 1мм, диаметром оси от 7 до 9 мм. По конструкции имеет два исполнения. Петли ПВ1 и ПВ2 рекомендуются для навешивания створок окон и полотен балконных дверей с наплавом.

У петли ПВ3, как и у ПВ2, карта занимает половину оси и немного закруглена. Петля ПВ3 предназначается для соединения спаренных створок окон, полотен балконных дверей с наплавом и фрамуг. Ее высота 90 мм, высота одной карты 44 мм, ширина 20 мм, толщина карты 1,5 мм, диаметр оси 7 мм. Выпускается в двух исполнениях.

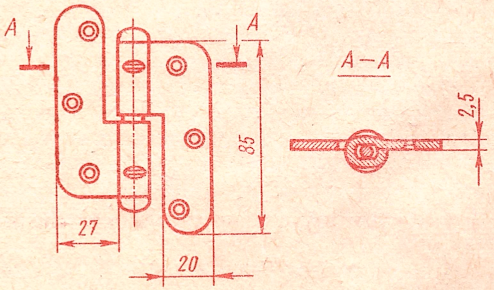


Рис. 66. Петля накладная ПН2

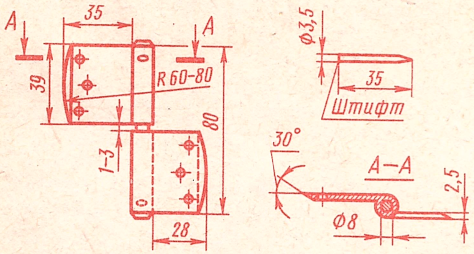


Рис. 67. Петля врезная ПВ1

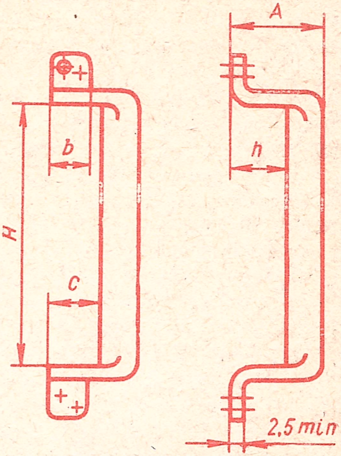


Рис. 68. Ручка-скоба

Петля ПВ4 универсальная предназначена для навешивания створок окон и фрамуг с наплавом. Выпускается по высоте трех размеров: 60, 75 и 90 мм. Ширина одной карты от 30 до 35 мм, второй от 22 до 27 мм, толщина от 2 до 2,5 мм, диаметр оси 6—7 мм.

Петли ПН1-ПН4, ПН6, ПН10 и ПВ1 выпускаются правого и левого исполнения. Оси и полуоси накладных петель, за исключением петли ПН7 и врезной петли ПВ1, должны иметь неразъемное соединение с трубками петель.

Петли ПН7 и ПВ3 должны применяться только для соединения спаренных фрамуг, а петли ПВ2 и ПВ4 исполнения 2 — для навешивания фрамуг.

Зазор между осью или полуосью и трубкой петли в местах подвижных соединений должен быть 0,1—0,3 мм.

Конструкция петель ПН8-ПН10 предусматривает возможность регулирования усилия закрывания полотна двери или створки окна. Оси или полуоси петель имеют головки в форме сферы или усеченного конуса. Петли комплектуются шурупами или штифтами.

Ручки для окон и дверей (ГОСТ 5087—80) изготовляют нескольких типов. Ручка-скоба РС-80 рекомендуется для окон и балконных дверей жилых зданий, РС-100 — для окон и внутренних дверей; РС-140 — для входных дверей в квартиры и внутренних дверей и окон общественных зданий; РС-200, РС-250, РС-300, РС-350, РС-400, РС-500, РС-600 — для входных дверей в здания.

Длина скобы (внутренние размеры) от 80 до 600 мм, высота (внутренние размеры) от 25 до 50 мм (рис. 68). По конструктивным особенностям ручки-скобы выпускаются двух исполнений.

Ручка-кнопка применяется в деревянных окнах и дверях жилых и общественных зданий. Выпускается двух типов: РК-1 и РК-2. Ручка типа РК-1 рекомендуется для внутренних дверей жилых зданий и дверей санузлов, типа РК-2 — для внутренних дверей жилых зданий.

Ручка-кнопка устанавливается в дверях толщиной 30, 40 мм. Максимальная высота кнопки 65 мм, диаметр кнопки не более 70 мм, диаметр лапки не более 80 мм.

Ручки поставляются комплектно с крепежными изделиями (шурупами и винтами).

Замки и защелки для дверей (ГОСТ 5089—80) предназначены для деревянных дверей, применяемых в массовом строительстве жилых, общественных зданий.

Замки врезные цилиндровые в зависимости от типа применяются: ЗВ1 (рис. 69 и 70) и ЗВ1А — для наружных дверей зданий; ЗВУ усиленной конструкции — для внутренних дверей зданий и входных дверей в квартиру; ЗВ2 с засовом — защелкой и предохранителем — для внутренних дверей общественных зданий; ЗВ3 и ЗВ4 фалевые с защелкой — для внутренних дверей, а ЗВ4 и для входных дверей в квартиру; ЗВ5 и ЗВ6 с фиксатором, ЗВ7, ЗВ7А фалевые с защелкой — для внутренних дверей зданий.

Замки врезные сувальдные ЗВ8 и ЗВ8А используются для дверей подсобных помещений; ЗВ9 и ЗВ9А с защелкой — для внутренних дверей общественных зданий; ЗВ10 и ЗВ10А — для внутренних дверей общественных зданий и дверей подсобных помещений.

Для внутренних дверей общественных и входных дверей в квартиры рекомендуются следующие накладные цилиндровые замки: ЗН1 и ЗН1А; ЗН2 с засовом-защелкой; ЗН2А с засовом-защелкой и предохранителем; ЗН3 и ЗН3А с защелкой; ЗН4 и ЗН4А сувальдные.

Для внутренних дверей зданий, дверей санузлов применяются фалевые врезные защелки с механизмом дополнительного запирания ЗЩ1Д, фалевые ЗЩ1 и ЗЩ2, регулируемая ЗЩ3, нерегулируемая ЗЩ4.

Для врезных замков выпускаются цилиндровые механизмы марки МЦ1.

Ручки фалевые делают цилиндровых типов: РФ1 (трех типоразмеров), РФ2 (трех типоразмеров), Р1.

Ручки фалевые сувальдного замка делают типа РФ3, а для замков или защелок — РФ4, ручки фалевые с механизмом дополнительного запирания для защелок выпускаются типа РФ5, а без механизма дополнительного запирания применяют типа РФ7.

Планки запорные для врезных замков и защелок выпускают в зависимости от размеров шести типов: П1, П2, П3, П4, П5, П6, а запорные для накладных замков следующих типов: П7, П8, П9, П10, П11, П12.

Накладки для врезных цилиндровых замков изготовляют типа Н1 (внутренние и наружные) и Н2, для врезных сувальдных замков типа Н3 (внутренние и наружные), для накладных цилиндровых или сувальдных замков — Н4 и Н5.

Замки накладные изготовляют четырех типов. Замки накладные цилиндровые с засовом ЗН1 и накладной цилиндровый с засовом-защелкой ЗН2 рекомендуются для входных дверей в квартиры и внутренних дверей общественных зданий, а замки накладной цилиндровый с засовом и защелкой ЗН3 и сувальдный с засовом ЗН4 используются в дверях общественных зданий.

Защелки выпускаются пяти типов. Защелку накладную с цилиндровым механизмом ЗЩ1 укрепляют на внутренних дверях общественных зданий и

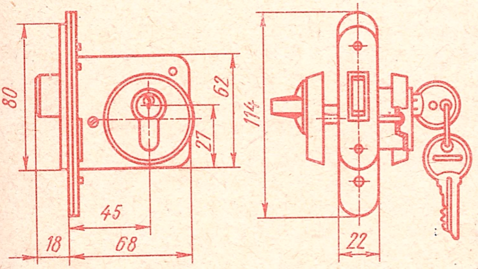


Рис. 69. Замок врезной цилиндровый с засовом и запорной планкой ЗВ1

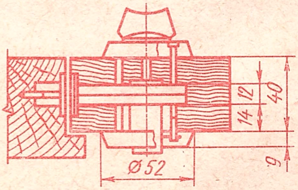


Рис. 70. Схема врезки цилиндрового замка с засовом ЗВ1

подсобных помещений. Защелки врезную фалевую ЗЩ2 и врезную нерегулируемую ЗЩ5 применяют во внутренних дверях жилых и общественных зданий, дверях санузлов и ванных комнат. Защелки врезную удлиненную ЗЩ3 и врезную регулируемую ЗЩ4 ставят на внутренних дверях жилых и общественных зданий.

Приборы для окон и дверей запирающие (ГОСТ 5090—78). Для фрамуг общественных зданий со спаренными или раздельными переплетами шириной до 1300 мм применяется фрамужный прибор ПФ-1, а шириной до 830 мм — фрамужный прибор ПФ-2.

В качестве запирающего прибора для створок окон со спаренными переплетами шириной до 400 мм применяется поворотно-откидное устройство УП.

На створках окон высотой более 1100 мм и балконных дверей со спаренными или раздельными переплетами и полотнами устанавливают шпингалет накладной ШН-1, на створках со спаренными или раздельными переплетами высотой до 1100 — шпингалет накладной ШН-2, а на двупольных дверях — шпингалет врезной ШВ.

Для запирания окон и балконных дверей со спаренными переплетами и полотнами используется завертка-стяжка врезная ЗР1, для створок окон и балконных дверей — завертки врезные ЗР2 и ЗР3, а для дверей санузлов — завертка накладная ЗФ1.

При производстве ремонтных работ для форточек применяется завертка накладная ЗФ2 (рис. 71), а для створок окон жилых зданий — задвижка накладная ЗТ.

В окнах и балконных дверях со спаренными переплетами и полотнами крепится стяжка СТ.

Вспомогательные приборы и изделия для окон и дверей (ГОСТ 5091—79) применяют для закрывания дверей, фиксации положения створок окон, дверей. Для автоматического закрывания входных дверей выпускают закрыватели четырех типов: ЗД1, ЗД2, ЗД3, ЗД4.

Для проветривания окна со спаренными створками открывают и фиксируют створки на требуемые размеры с помощью планочного фиксатора ФК1 (рис. 72) Реечный фиксатор ФК2 применяют для окон со спаренными створками и форточных створок, крючковый фиксатор ФК3 — для окон с раздельными створками.

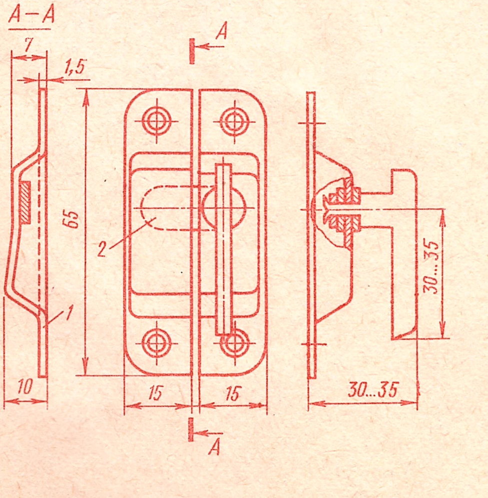


Рис. 71. Завертка форточная ЗФ:
1 — запорная скоба, 2 — засов, 3 — корпус, 4 — ручка

Для обозрения площадки с противоположной стороны двери в квартирах врезают глазок дверной ГД. Для открывания двери на определенный размер используют дверную цепочку ЦД.

С целью предохранения дверей от удара о стены и другие предметы используют дверные упоры УД-1 и УД-2. Для окон с раздельными створками применяют оконный упор УО, который имеет эластичный наконечник.

Для увеличения прочности угловых соединений окон привертывают плоские угольники

типа УГ, которые выпускают четырех типоразмеров: УГ-50, УГ-75, УГ-100, УГ-125. Цифры обозначают высоту угла.

Для крепления шиповых соединений выпускают цинко-алюминиевые нагели НГ.

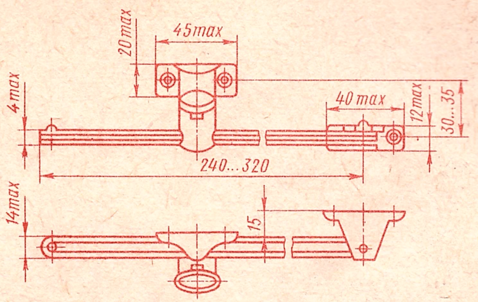


Рис. 72. Фиксатор планочный ФК1

В массовом строительстве жилых и общественных зданий применяются приборы для деревянных окон и дверей, изготовляемых на автоматизированных линиях (ГОСТ 17585—72). Петля накладная фигурная (ПНФм) применяется для дверей с толщиной полотна 40, шириной от 700 до 900 и высотой до 2000 мм. Для форточек используется петля врезная с вынимающимся стержнем (ПВСм 75). Спаренные оконные створки навешивают на петли врезные (накладные) с вынимающимся стержнем (ПВСм 90), оконные створки со спаренными переплетами — на петли врезные с вынимающимся стержнем (ПВСм 100).

Замок врезной цилиндровый фалевый с засовом и защелкой (ЗВЦФСм) используют для дверей с толщиной полотна 40 мм. Защелку врезную фалевую с дополнительным запиранием вставляют во внутренних дверях. Для оконных створок и балконных дверей применяют стяжку-завертку (СЗм), стяжку винтовую (СВм), стяжку винтовую укороченную (СВУм). Для крепления шиповых соединений оконных и дверных коробок используется нагель (Н60), а для крепления шиповых соединений оконных створок и балконных дверей — нагель типа Н33.

§ 65. Мебельная фурнитура

Фурнитура, обеспечивающая подвижное взаимодействие элементов мебели

К фурнитуре, обеспечивающей *подвижное взаимодействие* элементов мебели (ОСТ 1340—75), относятся петли, механизмы, направляющие.

Петли. Петли подразделяются на карточные (в том числе рояльные), штыревые, пятниковые, трельяжные и др. В зависимости от конструкции петли подразделяются на одношарнирные (карточные, пятниковые, стержневые), двухшарнирные (ломберные и комбинированные) и четырехшарнирные (комбинированные). Указанные петли могут быть разъемными и неразъемными. Применение разъемных петель облегчает установку и навеску дверей. В зависимости от назначения петли бывают правого и левого исполнения.

Одношарнирные карточные петли (рис. 73, *а-д*) состоят из прямых *1* или изогнутых *3* пластин (карт), подвижно соединенных между собой осью *2*, обеспечивающей свободное вращение карт.

Одношарнирные пятниковые петли (рис. 73, *з, и*) состоят из прямых *4* или угловых *5* пластин, соединенных осью *2*.

Одношарнирные стержневые петли (рис. 73, *к-м*) состоят из гладких или с резьбой стержней *6*, имеющих с одного конца различные по форме головки. Го-

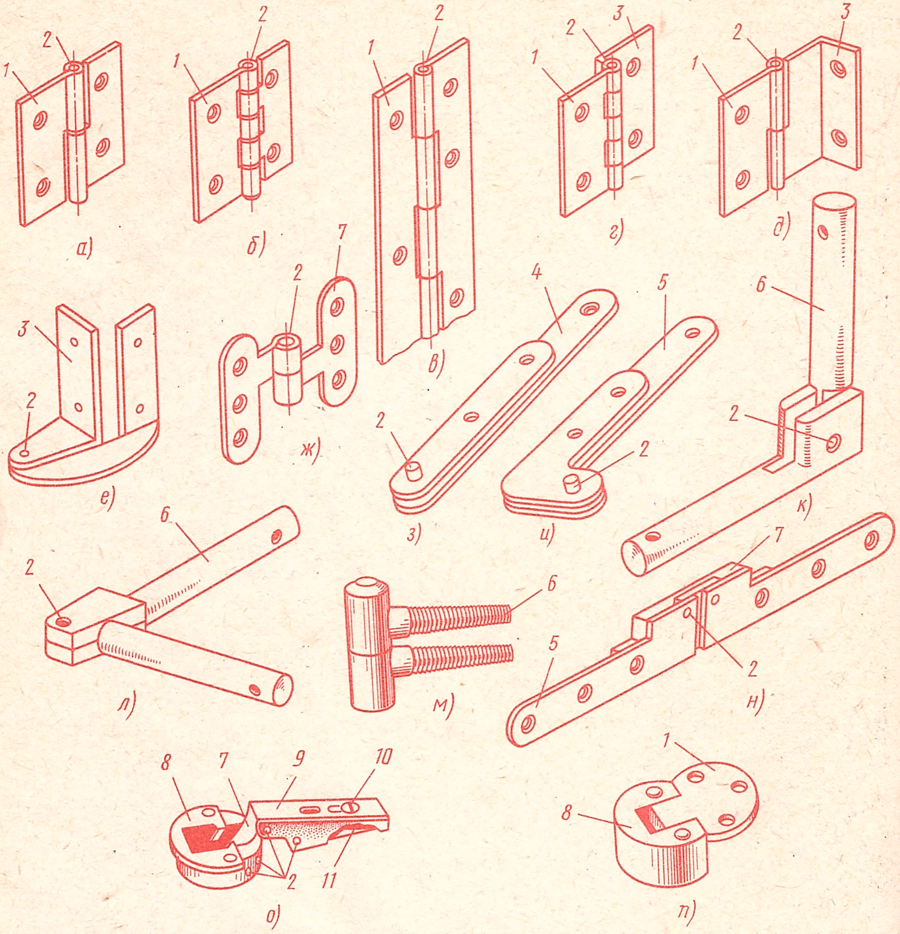


Рис. 73. Виды петель, применяемых в мебели:

а—ж — одношарнирные карточные, з, и — одношарнирные пятниковые, к—м — одношарнирные, н — двухшарнирная ломберная, о — четырехшарнирная комбинированная, п — двухшарнирная комбинированная; 1, 3 — карты, 2 — ось, 4, 5 — пластины, 6 — стержень, 7 — серьга, 8 — чаша, 9 — корпус, 10 — винт, 11 — планка

ловки стержней соединяются осью *2*. Двухшарнирные ломберные петли (рис. 73, *н*) имеют угловые пластины *5* и серьгу *7*, соединенные между собой осью *2*.

Четырехшарнирные комбинированные петли (рис. 73, *о*) состоят из круглой чаши *8* и прямоугольного корпуса *9*, соединенных двумя серьгами *7* с помощью осей *2*. К корпусу винтом *10* крепится планка *11*, свободно расположенная внутри корпуса *9*.

Четырехшарнирные петли позволяют регулировать двери после их установки.

Двухшарнирные комбинированные петли (рис. 73, *п*) состоят из чаши *8* и карты *1*, соединенных между собой двумя осями и серьгой.

Петли к изделиям мебели крепят шурупами, винтами или с помощью резьбы, имеющейся на стержнях петель.

Механизмы выпускаются различной конструкции в зависимости от назначения и вида мебели: для диванов-кроватей, кресел-кроватей, кресел и стульев, изделий корпусной мебели, столов и др. В комбинированной мебели применяют механизмы трансформации для изменения и фиксирования элементов мебели в различных положениях.

Направляющие изготовляются для дверей и стекол, ящиков, лотков и кассет, для раздвижных крышек столов.

Фурнитура, обеспечивающая неподвижное взаимодействие элементов мебели

К фурнитуре, обеспечивающей *неподвижное взаимодействие* элементов мебели, относятся стяжки, соединительные изделия, крепежные изделия специальные, замки, задвижки, защелки, кронштейны, держатели, остановы.

Стяжки. Для соединения элементов мебели служат резьбовые, эксцентриковые и клиновые стяжки.

Резьбовые стяжки обеспечивают надежное крепление (стягивание) соединяемых элементов, но требуют для зажима значительного времени. Усилие зажима создается за счет метрической резьбы винта, шпильки и гайки. Простейший вид резьбовой стяжки — винт и гайка.

В настоящее время для соединения элементов мебели применяют специальные резьбовые стяжки (рис. 74, *а-г*). Основными деталями стяжек являются гайка, винт или шпилька, шайба.

Эксцентриковые стяжки по сравнению с винтовыми являются быстродействующими, но уступают им в силе зажима. Усилие зажима создается эксцентриком, поворачивающимся вокруг оси, смещенной относительно геометрической оси эксцентрика на расстояние, которое называется эксцентриситетом. Для соединения элементов мебели применяют специальные эксцентриковые стяжки (рис. 74, *д*), основными деталями которых являются гайка, винт и эксцентрик.

Эксцентриковые стяжки работают только при незначительных отклонениях в размерах сопрягаемых деталей в местах зажима. Они должны иметь самотормозящий эксцентрик, чтобы при эксплуатации мебели не отходил зажим.

Самотормозящим является эксцентрик, у которого в положении зажима угол подъема профиля не превосходит величины угла трения. Это условие может быть соблюдено при правильном соотношении диаметра эксцентрика и его эксцентриситета.

Клиновые стяжки (рис. 74, *е, ж*) обеспечивают надежное и быстрое крепление соединяемых элементов. Основными деталями клиновых стяжек являются скобы, пластины, клинья. Уклон клиньев (отношение высоты клина к его длине) стальных установочных стяжек принимается равным $1/_{10}$, самотормозящих $1/_{20}$. Детали клиновых стяжек крепят шурупами.

К соединительным изделиям относятся угольники, пластинки, бобышки, фланцы, колодки, пружины отдельные, шканты, фиксаторы.

Группа специальных **крепежных изделий** включает: винты, болты, гайки, шпильки, штифты, гвозди, пуговицы, пистоны, кнопки, скобы, шайбы.

Замки. Замки бывают с цилиндровыми механизмами, сувальдные со штангами и др. В мебели применяют врезные и накладные замки. Врезные замки (рис. 75, *а*) вставляют в специально выбранные для них гнезда. Они хороши тем, что почти скрыты в изделии. Однако врезка и установка их — процесс трудоемкий.

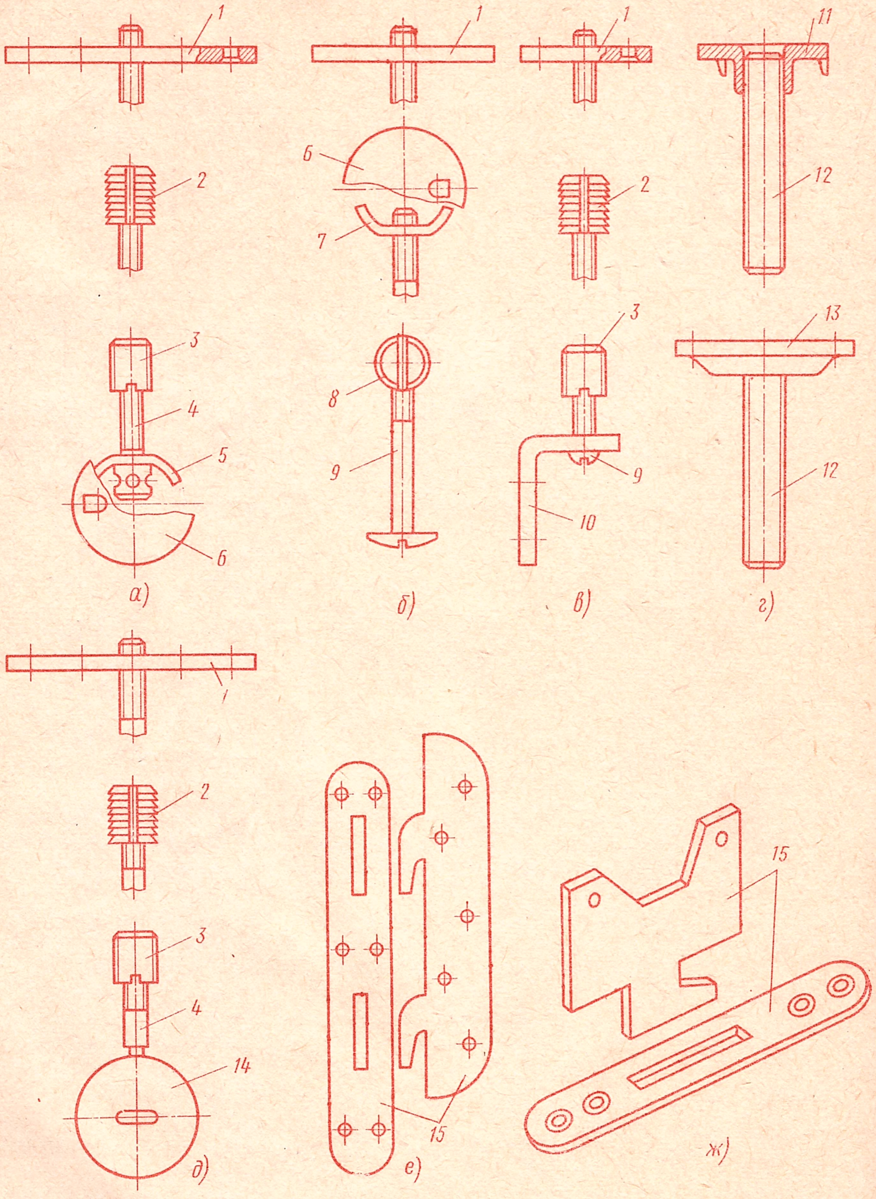


Рис. 74. Стяжки мебельные:

а—г — резьбовые, д — эксцентриковая, е — клиновая двухкрючковая, ж — клиновая однокрючковая; 1 — гайки-планки, 2 — гайки-втулки с заершением, 3 — гайки-втулки с наружной резьбой, 4 — винты специальные, 5 — шайба-дужка, 6 — заглушка, 7 — гайка-дужка, 8 — гайка цилиндрическая, 9 — винт стандартный, 10 — скоба, 11 — гайка с усом, 12 — шпилька, 13 — гайка-фланец, 14 — эксцентрик, 15 — пластины

Накладные замки (рис. 75, *б, в*) устанавливают на поверхности дверки. Достоинством накладных шпингалетных замков является то, что они до некоторой степени предохраняют двери от коробления.

Крепят замки шурупами.

Задвижки, защелки и магнитные держатели. Задвижки (рис. 76, *а*) служат для запирания подвижных элементов мебели, защелки (рис. 76, *б*) и магнитные держатели (рис. 76, *в*) — для фиксации их в определенном положении. Задвижки, защелки и магнитные держатели могут быть врезными (*2, 4* и *6*) и накладными (*1, 3, 5*).

Задвижки и защелки имеют ответные планки, за которые запирают или которыми фиксируют подвижный элемент. Ответными планками для накладных задвижек и защелок служат остановы (см. ниже). Магнитные держатели изготовляют с удерживающим усилием 3—4 кгс.

Прикрепляют накладные задвижки, защелки и магнитные держатели шурупами, а врезные — клеем.

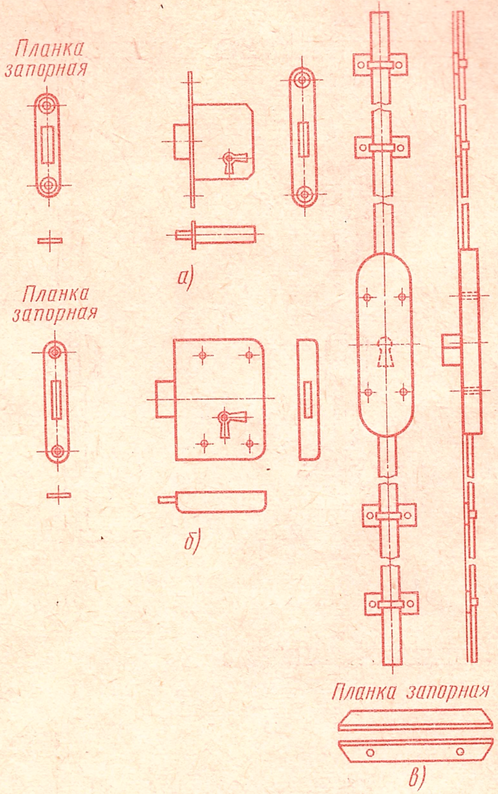


Рис 75. Мебельные замки:
а — врезной, б — накладной, в — накладной шпингалетный

Кронштейны для откидных элементов. При изготовлении столярных изделий применяют кронштейны гибкие, с фиксатором без тормоза, с тормозом и др. Назначение кронштейнов — удерживать откидные элементы мебели в открытом положении. По конструкции кронштейны подразделяются на однорычажные (рис. 77, *а, б*) и двухрычажные (рис. 77, *в*). Рычаги могут быть круглые и пластинчатые.

Кронштейны откидных дверей секретеров при эксплуатации испытывают значительные нагрузки, поэтому способу их крепления надо уделять особое внимание.

Полкодержатели, штангодержатели, скалкодержатели. Конструкция полкодержателей и скалкодержателей должна быть такой, чтобы можно было устанавливать скалки для плечиков и полки в мебельных изделиях после их сборки.

Скалкодержатели и полкодержатели вставляют хвостовиками в просверленные для них отверстия. Диаметр хвостовика скалкодержателя 25—30 мм, полкодержателя — 7 мм. Для установки полкодержателей рекомендуется применять втулки, которые предохраняют отверстие от выкрашивания.

Держатели для зеркал. Для установки зеркал в мебели применяют пластинчатые и винтовые держатели. Пластинчатый держатель представляет собой пластинку с концом, загнутым под фацет зеркала. Крепят пластинчатые

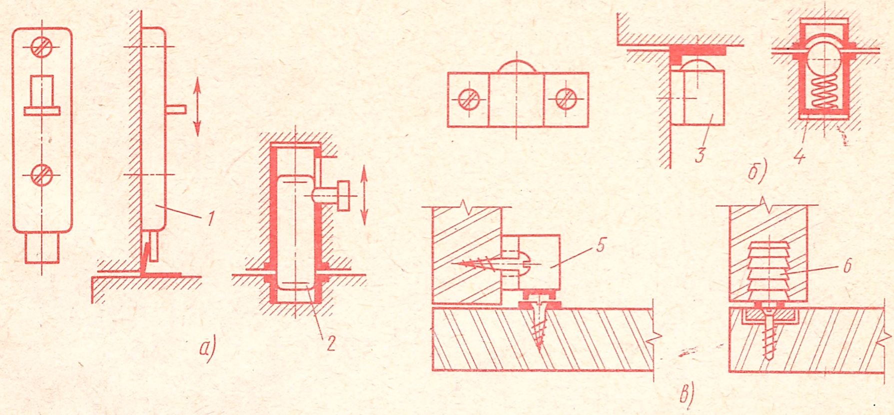


Рис. 76. Задвижки (*а*), защелки (*б*) и магнитные держатели (*в*):

1 — накладная задвижка, 2 — врезная задвижка, 3 — накладная защелка, 4 — врезная защелка, 5 — держатель магнитный накладной, 6 — держатель магнитный врезной

держатели шурупами. Винтовым держателем обычно служит шуруп со специальной шайбой. Головку шурупа и шайбу закрывают декоративным колпачком.

Остановы. Остановы ограничивают движение подвижных элементов мебели. Остановы бывают накладные, прикрепляемые шурупами, и врезные, устанавливаемые на клею.

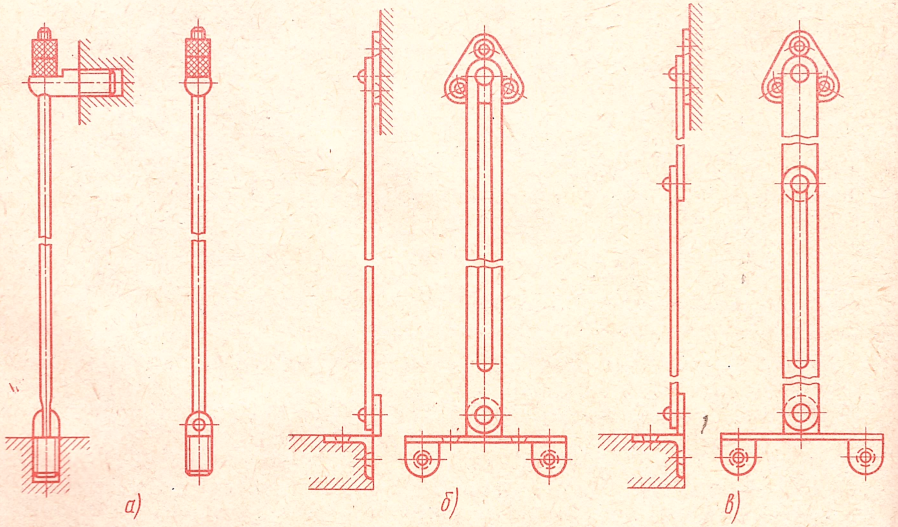


Рис. 77. Кронштейны однорычажные (*а*, *б*), двухрычажные (*в*)

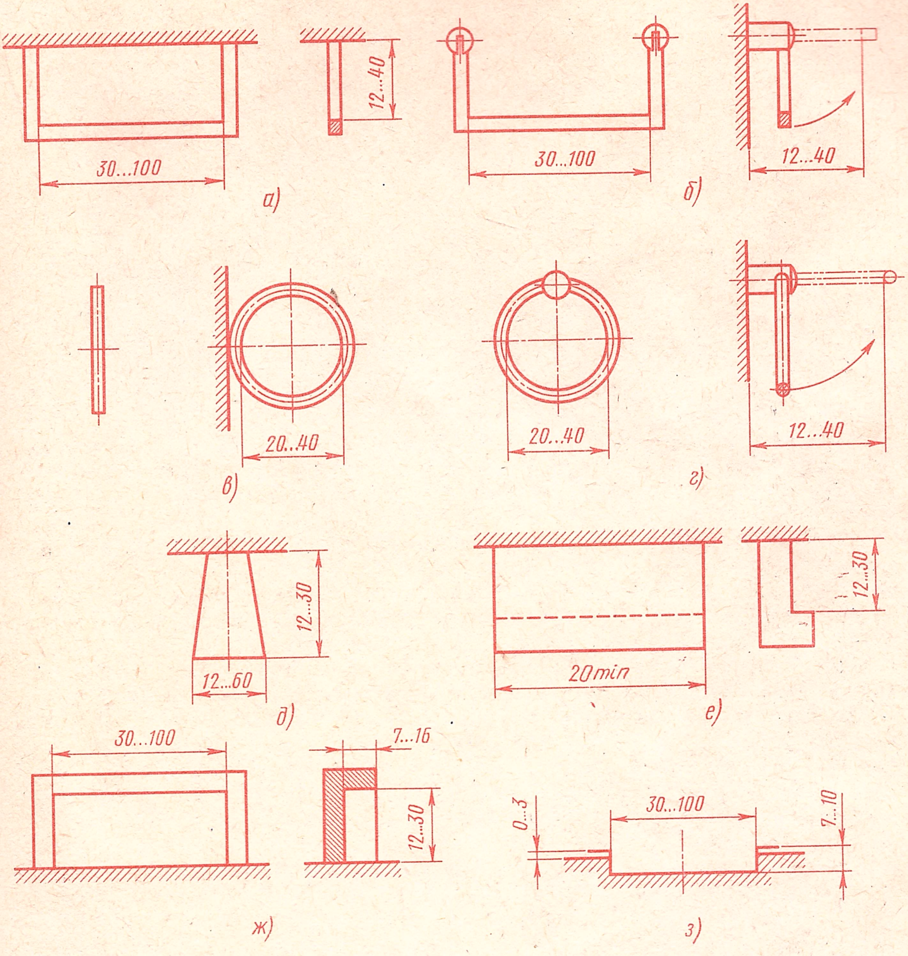


Рис. 78. Мебельные ручки:

а — ручка-скоба неподвижная, б — ручка-скоба подвижная, в — ручка-подвеска неподвижная, г — ручка-подвеска подвижная, д — ручка-кнопка, е — ручка-планка, ж — выступающая ручка-раковина, з — углубленная ручка-раковина

Фурнитура, обеспечивающая взаимодействие изделий мебели и человека

Для удобства пользования и украшения мебели укрепляются ручки в виде скоб, кнопок, раковин и др.

Ручки-скобки имеют неподвижную (рис. 78, *а*) или подвижную (рис. 78, *б*) сквозную скобку, закрепленную в двух точках.

Ручки-подвески также имеют либо неподвижные (рис. 78, *в*), либо подвижные (рис. 78, *г*) скобку, кольцо или другое устройство, закрепленное в одной точке. При конструировании подвижных (висячих) ручек-скобок и ручек-подвесок необходимо предусматривать в них упор или пластинку, исключающие возможность удара их о поверхность мебельного изделия.

Р у ч к а-к н о п к а (рис. 78, *д*) имеет круглый, прямоугольный или другой формы корпус, прикрепляемый к мебели винтом, проходящим через его ось. Ручки-кнопки при необходимости должны быть снабжены приспособлениями, исключающими возможность свободного проворачивания или отвинчивания их в условиях нормальной эксплуатации.

Р у ч к у-п л а н к у (рис. 78, *е*) прикрепляют к мебели не менее чем в двух точках. Корпус ее чаще всего имеет в сечении постоянный по всей длине профиль.

Р у ч к и-р а к о в и н ы могут быть как выступающими над поверхностью элемента, к которому они прикреплены (рис. 78, *ж*), так и углубленными, врезанными в изделие (рис. 78, *з*). Выступающие ручки крепят к изделию в двух точках, углубленные вставляют в выбранное для них отверстие.

Ручки крепят к мебели на клею, винтами и шурупами. Крепление ручек на клею применяют редко, так как приклеенные ручки невозможно снять с изделия, что необходимо при перевозке и ремонте. Кроме того, приклеенные ручки, если они поломались, трудно заменить новыми. На клею ставят главным образом углубленные ручки-раковины.

Широко распространен способ крепления ручек специальными винтами, залитыми в ручке при ее изготовлении, и стандартными гайками. Гайка и винт в этом случае должны закрываться металлическим или пластмассовым колпачком.

Для **внутреннего оборудования мебели** применяют емкости из недревесных материалов, штанги, кассеты, крючки. Наиболее часто используют емкости в виде лотков, ящиков, бачков и др. Штанги бывают стационарные, выдвижные, поворотные, держатели и др., а кассеты — выдвижные, навесные, поворотные и др. Используются крючки одно-, двух- и многорожковые.

К элементам внутреннего оборудования шкафов относятся вешалки для брюк, шляп, подставки для обуви, емкости для хранения мелкой одежды, предметов туалета, кухонной утвари, галстукодержатели, штанги для плечиков. В кухонных шкафах применяют также различные емкости для хранения овощей и фруктов, выдвижные устройства для сушки полотенец, контейнеры для сухих отходов и мусора, ломтерезки для хлеба.

Штанга металлического галстукодержателя, чтобы с нее не сползали галстуки, должна быть обтянута сеткой, тканью или иметь пластмассовое покрытие. Галстукодержатели изготовляют длиной 250—400 мм, высотой 15—25 мм.

Штанги для плечиков располагают перпендикулярно фасаду шкафов и конструируют выдвижными. Длина штанги 350—400 мм, расстояние между ее пластинами для захвата крючком плечика — 25 мм. Крепят штанги шурупами или винтами.

Наряду с указанной фурнитурой компонентом художественного оформления являются декоративные элементы: розетки, жилки, орнаменты, обрамления, решетки, ключевины и др.

Ключевины могут быть накладными и врезными. Ключевины могут выступать над поверхностью изделия или устанавливаться заподлицо. Накладные ключевины крепят шурупами, врезные — гвоздями, шпильками, клеем.

§ 66. Стекло и зеркала

Стекло. Гнутое стекло толщиной 4—5 мм используют для оборудования прилавков в магазинах.

Закаленное стекло «сталинит» обладает повышенной механической прочностью и термической стойкостью. Используется без дополнительной

обработки для дверных стеклянных полотен без обвязки и различных специальных ограждений.

Матированное стекло толщиной 3—6 мм получают путем обработки одной или обеих поверхностей оконного стекла пескоструйным аппаратом, в результате чего поверхность его становится матовой. Матированное стекло применяют, когда необходимо, чтобы стекла были непрозрачными, но при этом пропускали свет. Разновидность матированного стекла — стекло «мороз», рисунок которого напоминает узор на замерзшем окне.

Рифленое стекло (прозрачное или матовое) имеет на поверхности параллельные рифы (выступы) на расстоянии 10—30 мм один от другого. Рифление вызывает частичное рассеивание лучей света и ухудшает видимость предметов через стекло. Толщина рифленого стекла 4—5 мм. Применяют его в основном для остекления дверей и перегородок.

Стекло листовое узорчатое (ГОСТ 5533—79), выпускается при толщине 3 и 4 мм длиной от 600 до 1600 мм, шириной от 400 до 1200 мм; при толщине 5 и 6 мм — длиной от 600 до 2200 мм, шириной от 400 до 1600 мм. Узорчатое стекло может быть бесцветным, матовым, цветным. Применяют его для остекления дверей, перегородок, оконных переплетов в помещениях, где нужно создать рассеянное освещение без сквозной видимости.

Цветное стекло прозрачное получают, вводя в стекломассу при ее варке окислы металлов и другие добавки. Например, вводя закись меди, получают стекло красного цвета; добавляя закись хрома — стекло зеленого цвета; а окись кобальта окрашивает стекло в синий цвет. Цветное стекло промышленность выпускает листами, имеющими толщину 3—6 мм, размеры по периметру от 250 × 250 до 1200 × 1600 мм с такими же допусками, как у оконного стекла. Светопропускаемость цветного стекла от 10 до 80% в зависимости от цвета и интенсивности окраски. Назначение цветного стекла — придать остеклению декоративность. Из цветного стекла изготовляют декоративные витражи.

Витринное стекло выпускается крупногабаритными листами плоскими и изогнутыми по заданному радиусу кривизны. Служит оно для остекления наружных и внутренних витрин и больших проемов в магазинах, кинотеатрах, клубах, ресторанах, выставочных залах и других общественных зданиях. Витринное полированное плоское и гнутое стекло промышленность выпускает в листах с обрезанными краями размерами от 2000 × 2500 до 2900 × 4300 мм, толщиной от 6,5 до 8 мм. Неполированное витринное стекло выпускается плоскими и гнутыми листами с необработанными поверхностями размерами от 1700 × 2300 до 3500 × 4500 мм, толщиной от 6 до 10 мм.

Стекло для мебели (ГОСТ 6799—75) промышленность выпускает следующих видов: полированное, неполированное, цветное, узорчатое. Стекло изготовляется плоскими листами следующих размеров: по длине от 200 до 1500 мм с градацией 25 мм; по ширине от 100 до 1000 мм с градацией 25 мм; по толщине от 3 до 7 мм с градацией 1 мм. Стекло мебельное используют для остекления дверок шкафов, сервантов и пр., для раздвижных дверок, а также в качестве конструкционных деталей мебели (стеклянные полочки).

Мебельные зеркала (ГОСТ 15469—70) бывают прямоугольными и фигурными. Края зеркал могут иметь крутой или широкий фацет, а также быть без фацета. Крутой фацет делают под углом 40—45° к поверхности стекла, образуя на нижнем ребре кромки фаску шириной до 1 мм, а широкий фацет — под углом 10—15°, на нижнем ребре кромки также имеется фаска шириной до 1 мм.

Мебельные зеркала изготовляют из полированного с двух сторон стекла (ГОСТ 7132—78 или ГОСТ 6799—75) толщиной 4—7 мм, длиной от 400 до 1500 мм с градацией 100 мм, шириной от 200 до 700 мм с градацией 50 мм до 450 мм, а от 500 мм с градацией 100 мм.

17. Изоляционные, скрепляющие и смазочные материалы

§ 67. Изоляционные материалы и мастики

При выполнении плотничных и столярных работ применяют различные материалы для изоляции помещений от холода, звука и для защиты деревянных элементов зданий от увлажнения.

Теплоизоляционные материалы. К теплоизоляционным материалам относятся минеральная вата, мягкие древесноволокнистые плиты, плиты теплоизоляционные, пакля и др.

Вата минеральная (ГОСТ 4640—76) представляет собой волокнистый материал, получаемый из силикатных сплавов. В зависимости от объемной массы подразделяется на марки 75, 100 и 125. Коэффициент теплопроводности составляет от 0,036 до 0,05 Вт/м · град. Влажность ваты должна быть не более 2%. Плиты теплоизоляционные жесткие из минеральной ваты на битумном связующем (ГОСТ 10140—71) применяются для утепления стен, перекрытий, панельных домов, холодильников и др.

Теплоизоляционные плиты из минеральной ваты и битумной эмульсии выпускаются длиной 1000, шириной — 500, толщиной — 40, 50, 60 и 70 мм. В зависимости от объемной массы подразделяются на марки 200, 250, 300 и 350. Коэффициент теплопроводности 0,058—0,076 Вт/м · град. Влажность плит должна быть не более 2,5%.

В плитах не должно быть трещин и надломов, впадины и выпуклости допускаются глубиной не более 5 мм.

Плиты и маты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем (ГОСТ 9573—72) выпускаются квадратной или прямоугольной формы и маты — в виде рулонов. Делятся на мягкие, полужесткие и жесткие. В зависимости от объемной массы подразделяются на марки 50, 75, 100, 125 и 150.

Плиты выпускаются длиной 1000 мм, шириной 500 и 1000 мм, толщиной 40, 50 и 60 мм, маты — длиной 2000, 3000 и 4000 мм, шириной 500 и 1000 мм, толщиной 70, 80, 90 и 100 мм. Коэффициент теплопроводности 0,047—0,051 Вт (м. к.). Влажность изделий не должна превышать 1% по массе.

Плиты должны быть правильной геометрической формы. Разнотолщинность не должна превышать для плит полужестких и жестких — 8 мм, для плит мягких и матов — 10 мм.

Пакля представляет собой отходы обработки пеньки или льна (очесы). Применяется для конопатки бревенчатых стен, зазоров между коробками оконных и дверных блоков и стенками проемов, для уплотнения пазов гидротехнических сооружений.

Кроме указанных выше материалов для тепловой изоляции строительных конструкций применяются теплоизоляционные плиты из пенопласта на основе резольных феноло-формальдегидных смол (ГОСТ 20916—75). Плиты в зависимости от величины объемной массы подразделяются на марки: 50, 75 и 100. Длина плит от 600 до 3000 мм с градацией 100 мм; ширина — от 500 до 1200 мм с градацией 100 мм; толщина 50, 60, 70, 80, 100, 120 и 150 мм.

Плиты относятся к группе трудносгораемых материалов.

В качестве теплоизоляционных материалов, изготовляемых на основе полимеров, используются пенопласты, поропласты, пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиуретан, сотопласт и др.

Гидроизоляционные материалы. Широко известными гидроизоляционными материалами на основе полимеров являются пленки полиэтиленовые, полипропиленовые, поливинилхлоридные. Кроме названных пленок промышленность выпускает гидроизоляционные материалы с применением для их изготовления различных полимеров.

Герметизирующие материалы на основе полиизобутилена (герметики) служат для уплотнения наружных швов между элементами сборных зданий для обеспечения тепло-, звуко- и гидроизоляции или воздухонепроницаемости (непродуваемости). Их изготовляют в виде пористых эластичных жгутов или мастик.

К гидроизоляционным материалам на основе органических вяжущих относятся битумы. Природный битум — вещество черного или темно-коричневого цвета, без запаха, при нагревании постепенно размягчается и становится жидким, при охлаждении вновь затвердевает.

В природе чистый битум встречается в виде скоплений твердого вещества или густой жидкости. Наряду с природным большое применение в строительстве имеет нефтяной битум. Нефтяные битумы подразделяют на строительные, кровельные и дорожные.

Мастиками называют пластичные вещества, получаемые в результате смешивания органических вяжущих веществ с минеральными наполнителями и добавками, улучшающими их свойства. В зависимости от исходного вяжущего промышленность выпускает битумные, дегтевые, битумно-полимерные, дегтеполимерные, резинобитумные и другие мастики.

Мастики бывают холодные и горячие. Холодные мастики приготовляют из разбавленных вяжущих и наполнителей. Они бывают битумные МБК-Х-1, резинобитумные и гидрокамовые МГ-Х-70. Разбавителями вяжущих для холодных мастик служат летучие вещества — бензин (автомобильный), бензин-растворитель (уайт-спирит), лигроин, керосин, масло зеленое и нелетучие вещества — машинное, смазочное, соляровое и другие нефтяные масла, масляный гудрон, мазут.

Холодные битумные мастики изготовляют также из битумной пасты путем добавления в нее минерального наполнителя. Битумную пасту разбавляют до рабочей вязкости водой. Холодные мастики применяют для приклеивания рулонных материалов и обливной гидроизоляции. Из нефтебитумов приготовляют горячие и холодные мастики для настилки полов из штучного паркета.

Мастика битумная горячая для настилки полов из штучного паркета по бетонному основанию состоит из смеси нефтебитума, металлургического шлака в порошке, пылевидного песка, низкосортного асбеста, древесной муки и торфяной крошки. Применяют мастику в горячем виде (с температурой не ниже 150°С). Наносят ее под паркет ровным слоем толщиной не более 2 мм.

Мастика битумная холодная для настилки полов из штучного паркета по бетонному основанию состоит из нефтяного битума и летучих растворителей. Широко применяют мастику следующего состава (в % по массе):

Битум нефтяной	65
Известь гидратная (пушонка)	18
Бензин-растворитель	10
Бензин	5
Древесная смола	2

Бензин-растворитель можно заменить таким же количеством толуола.

Многие мастики промышленность выпускает готовыми к употреблению. На стройки мастики доставляют в специальных термосах. Приготовление мастик на строительстве опасно в пожарном отношении.

§ 68. Электроизоляционные материалы

Для нормальной работы электрооборудования деревообрабатывающих машин и электрифицированного инструмента необходимо, чтобы изоляция их частей была надежной. Изоляцию создают с помощью специальных материалов (диэлектриков) и изделий из них.

Все материалы по их способности проводить электрический ток разделяют на проводники и изоляторы. Первые (медь, алюминий и др.) хорошо проводят электрический ток, вторые (резина, пластмассы, фарфор и др.) — плохо.

Электроизоляционными материалами называют материалы, практически не проводящие электрический ток.

Электрическая прочность электроизоляционного материала (диэлектрика) характеризуется напряженностью электрического поля, по которой начинается пробой материала (т. е. электроизоляционный материал начинает проводить ток). Эта величина зависит от природы материала, а также его толщины, температуры и влажности.

Электроизоляционные материалы должны обладать также морозостойкостью, влагостойкостью, химической стойкостью и определенными механическими свойствами (прочностью, твердостью, эластичностью, вязкостью).

К *жидким диэлектрикам* относятся трансформаторное масло: его в качестве диэлектрика заливают в трасформаторы.

К *твердеющим диэлектрикам* относятся смолы, лаки и эмали, битумы, воск, компаунды.

Электроизоляционные смолы разделяются на природные (шеллак, канифоль) и синтетические. Синтетические смолы (глифталевая, бакелитовая, поливинилхлоридная и др.) применяют для получения слоистых пластиков и пресс-порошков, из которых изготовляют детали электрооборудования.

Электроизоляционные лаки разделяются на пропиточные, покровные и клеящие.

Вулканизированную резину применяют для изоляции проводов и кабелей. Со временем резина стареет — теряет механические свойства, растрескивается, диэлектрические свойства ее ухудшаются. Особенно сильно резина стареет при воздействии тепла и солнечного света.

Волокнистые диэлектрики. К ним относятся нити, ленты, ткани, бумага и картон.

Пластмассы. Фенопласты в виде пресс-порошков имеют очень низкую водопоглощаемость. При воздействии электрической дуги на поверхности изделий из фенопластов образуется токопроводящий слой. Из пресс-порошков фенопластов изготовляют детали выключателей, розеток, пусковые кнопки и др.

Слоистые пластики: гетинакс стоек в среде масла, но разрушается под действием кислот и щелочей; текстолит более прочен и лучше обрабатывается резанием, чем гетинакс; асбестотекстолит хорошо поддается механической обработке; из него изготовляют изоляционные детали, от которых не требуется высокая электрическая прочность, но нужна большая механическая прочность.

Полиэтилен и полипропилен используют для изоляции кабелей и проводов.

Минеральные материалы. Эти материалы включают слюду, миканит, мрамор, асбест и др. Миканит и термоупорный миканит представляют собой слюду, склеенную лаком. Их выпускают в листах толщиной до 2 мм.

Мрамор — природный материал. При температуре 300°С мрамор становится рыхлым. Из него делают щитки, панели и др.

Асбест применяют для электронагревательных приборов, если не требуется

высокая электрическая прочность, но необходима высокая теплостойкость; рабочая температура асбеста до 300°С.

Керамические материалы применяют для изготовления изоляторов, изоляционных втулок, розеток и др. Некоторые керамические изделия глазуруют для повышения влагостойкости и предохранения от загрязнения.

§ 69. Смазочные материалы

Смазочные материалы разделяют на масла (моторные, индустриальные и др.), присадки к маслам и пластичные (консистентные) смазки.

При выборе смазочного материала необходимо руководствоваться указаниями, имеющимися в паспорте двигателя или в эксплуатационной инструкции к машине.

Трансмиссионные масла служат для уменьшения износа деталей, шума, вибрации и для защиты от коррозии. Они бывают без присадок — для зубчатых конических и цилиндрических передач, работающих при умеренных удельных нагрузках; с противозадирными и противоизносными присадками — для высоконапряженных спирально-конических передач автомобилей; для гипоидных передач.

Трансмиссионные масла должны быть достаточно подвижными, чтобы не создавать большого сопротивления движению деталей передач. Пленка масла должна быть липкой, способной выдерживать большие давления. Масла должны хорошо отводить тепло от трущихся деталей и не содержать веществ, вызывающих коррозию. Они должны быть стабильными — не изменять своих свойств при хранении и эксплуатации.

Индустриальные масла И-12А, М-20А, И-25А, И-30А, И-40А, И-50А применяют для смазывания механизмов деревообрабатывающих машин.

Консистентные смазки предназначены для длительного и надежного смазывания узлов трения; для уплотнения сальников и резьбы; для консервации в целях защиты от коррозии.

Антифрикционные смазки общего назначения работают при температуре от −30 до +100°С при частоте вращения до 3000 об/мин.

Солидол жировой (ГОСТ 1033—79) предназначается для смазывания узлов трения качения и скольжения различных машин и механизмов, работающих при температурах от −25 до +65°С. Солидол выпускается двух марок: солидол Ж и пресс-солидол Ж.

Консталины жировые УТ — натриевые смазки, имеют низкую водостойкость, могут вымываться водой из узлов трения; их применяют при температуре от 0 до 110°С. Буква Т обозначает, что смазка тугоплавкая.

Консервационные смазки. Пушечную смазку УНЗ применяют для смазки механизмов в летнее время и для защиты неокрашенных деталей от коррозии.

Смазка УН — вазелин технический — универсальная низкоплавкая смазка для механизмов и для защиты неокрашенных деталей от коррозии; мазь от светло-коричневого до темно-коричневого цвета.

Смазки УН и УНЗ наносят на поверхности деталей для защиты от коррозии в нагретом до температуры 110°С состоянии.

К специальным жидкостям относятся жидкости, работающие в системах охлаждения двигателей, тормозных, рулевых и амортизационных устройствах.

Охлаждающие жидкости. Жидкости для систем охлаждения двигателей должны иметь низкую температуру замерзания, высокую тепло-

емкость, незначительную вязкость при положительных и отрицательных температурах. Они не должны быть ядовитыми, взрыво- и огнеопасными и не должны образовывать осадков. В качестве охлаждающих жидкостей применяют воду, этиленгликолевые жидкости (антифризы) и специальные смеси.

Литература

Бобиков П. Д. Изготовление художественной мебели. — М.: Высшая школа, 1978.

Бобиков П. Д. Конструирование столярно-мебельных изделий. — М.: Высшая школа, 1976.

Бондарь К. Я., Ершов Б. Л., Соломенко М. Г. Полимерные строительные материалы. — М.: Стройиздат, 1974.

Григорьев М. А. Производственное обучение столяров. — М.: Высшая школа, 1979.

Григорьев М. А. Справочник молодого столяра и плотника. — М.: Лесная промышленность, 1979.

Григорьев М. А. Оборудование учебного кабинета для столяров и плотников. — М.: Высшая школа, 1968.

Дроздов И. Я., Кунин В. М. Производство древесноволокнистых плит. — М.: Высшая школа, 1979.

Кириллов А. Н., Карасев Е. И. Производство фанеры. — М.: Высшая школа, 1976.

Крейндлин Л. Н. Столярные работы. — Высшая школа, 1979.

Крейндлин Л. Н. Плотничные работы. — М.: Высшая школа, 1980.

Кулебакин Г. И. Рисунок и основы композиции. — М.: Высшая школа, 1978.

Линде Е. М. Устройство полов из паркета и синтетических материалов. — М.: Высшая школа, 1977.

Модлин Б. Д., Отлев И. А. Производство древесностружечных плит. — М.: Высшая школа, 1977.

Михайличенко А. Л., Садовничий Ф. П. Древесиноведение и лесное товароведение. — М.: Высшая школа, 1978.

Расев А. И. Сушка древесины. — М.: Высшая школа, 1980.

Петров А. К. Технология деревообрабатывающих производств. — М.: Лесная промышленность, 1974.

Прозоровский Н. И. Технология отделки столярных изделий. — М.: Высшая школа, 1977.

Свиткин М. З. Контроль и управление качеством продукции в лесной и деревообрабатывающей промышленности. — М.: Лесная промышленность. 1979.

Справочник мебельщика. — М.: Лесная промышленность, 1975.

Справочник по деревообработке. — М.: Лесная промышленность, 1975.

Тюкина Ю. П., Макарова Н. С. Общая технология лесопильно-деревообрабатывающего производства. — М.: Высшая школа, 1978.

Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. — М.: Лесная промышленность, 1975.

Фаллер А. Н., Ланда П. И. Контроль качества и сортировка продукции лесопиления и деревообработки. — М.: Высшая школа, 1976.

Чмырь В. Д. Лабораторные работы по материаловедению для столяров и плотников. — М.: Высшая школа, 1980.

Оглавление

Введение 3

ОСНОВЫ ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЯ 4

1. Строение дерева и древесины 4

§ 1. Строение дерева 4
§ 2. Макроскопическое строение древесины 6
§ 3. Микроскопическое строение древесины 10

2. Физические свойства древесины 14

§ 4. Свойства, определяющие внешний вид древесины 14
§ 5. Влажность древесины и свойства, связанные с ее изменением 16
§ 6. Плотность древесины 20
§ 7. Теплопроводность, звукопроводность, электропроводность древесины 21

3. Механические свойства древесины 21

§ 8. Общие понятия о механических свойствах и испытаниях древесины 21
§ 9. Прочность древесины 22
§ 10. Твердость, деформативность и ударная вязкость древесины 23
§ 11. Технологические свойства древесины 24

4. Пороки древесины 25

§ 12. Сучки 26
§ 13. Трещины 29
§ 14. Пороки формы ствола 32
§ 15. Пороки строения древесины 33
§ 16. Химические окраски 39
§ 17. Грибные поражения 39
§ 18. Повреждения древесины насекомыми 43
§ 19. Инородные включения и дефекты 44
§ 20. Деформации древесины 46

5. Характеристика древесины основных пород и их промышленное значение 46

§ 21. Основные макроскопические признаки древесины для определения пород 46
§ 22. Хвойные породы 47
§ 23. Лиственные породы 49
§ 24. Иноземные породы деревьев 55

КЛЕИ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 57

6. Клеи 57

§ 25. Виды, состав и основные свойства клеев 57
§ 26. Клеи животного происхождения 59
§ 27. Казеиновые клеи 62
§ 28. Синтетические клеи 63

7. Лакокрасочные и другие отделочные материалы 67

§ 29. Красящие вещества, наполнители, растворители, разбавители, пластификаторы 68
§ 30. Пленкообразующие вещества 71
§ 31. Грунтовки, порозаполнители, шпатлевки и замазки 73
§ 32. Лаки и политуры 76
§ 33. Краски и эмали 81

8 Пленочные и листовые отделочные материалы 85

§ 34. Пленочные и листовые материалы на основе бумаг 85
§ 35. Пленки из синтетических смол 86
§ 36. Декоративные бумажно-слоистые пластики 87

9. Вспомогательные материалы 88

§ 37. Шлифовальные материалы 88
§ 38. Полировочные, обессмоливающие и отбеливающие составы 90

ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ 93

10. Классификация и стандартизация лесных товаров 93

11. Круглые лесоматериалы 94

§ 39. Характеристика круглых лесоматериалов 94
§ 40. Обмер, учет и маркировка круглых лесоматериалов 96
§ 41. Хранение круглого лесоматериала 99

12. Пиломатериалы и заготовки 99

§ 42. Характеристика пиломатериалов 99
§ 43. Пиломатериалы хвойных и лиственных пород 102
§ 44. Заготовки 102
§ 45. Обмер, учет и маркировка пиломатериалов и заготовок 105

13. Способы продления срока службы древесины 107

§ 46. Хранение и атмосферная сушка древесины 107
§ 47. Предохранение древесины от гниения и разрушения насекомыми 109
§ 48. Огнезащита древесины 112

14. Шпон, фанера и древесные плиты 113

§ 49. Строганый и лущеный шпон 113
§ 50. Фанера обычная 115
§ 51. Фанера специального назначения 116
§ 52. Фанерные плиты 118
§ 53. Гнутоклееные заготовки 118

§ 54. Столярные плиты 119
§ 55. Древесноволокнистые плиты 120
§ 56. Древесностружечные плиты 123

15. Материалы и изделия для строительства 125

§ 57. Оконные и балконные блоки 125
§ 58. Дверные блоки 129
§ 59. Материалы и изделия для полов 132
§ 60. Детали деревянные фрезерованные и погонажные для строительства 139
§ 61. Кровельные и другие материалы 143

16. Металлические изделия и мебельная фурнитура 147

§ 62. Краткие сведения о металлах и сплавах 147
§ 63. Металлические крепежные изделия 150
§ 64. Приборы и изделия для окон и дверей 152
§ 65. Мебельная фурнитура 157
§ 66. Стекло и зеркала 164

17. Изоляционные, скрепляющие и смазочные материалы 166

§ 67. Изоляционные материалы и мастики 166
§ 68. Электроизоляционные материалы 168
§ 69. Смазочные материалы 169
Литература 170

Михаил Акимович Григорьев

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ДЛЯ СТОЛЯРОВ И ПЛОТНИКОВ

Редактор Е. И. Борисова. Художественный редактор В. П. Спирова. Художник Ю. Д. Федичкин. Технический редактор Н. А. Битюкова. Корректор М. А. Минкова.

ИБ 2532

Изд. № Инд.-188. Сдано в набор 07.04.80. Подп. в печать 11.12.80. Т-20552. Формат $60\times90\ ^1/_{16}$. Бум. офс. № 2. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Объем 11 усл. печ. л. + + вкл. 1 усл. печ. л. 15,16 уч.-изд. л. + вкл. 1,02 уч.-изд. л. Тираж 200 000 экз. Зак. № 336. Цена 60 коп. Издательство «Высшая школа». Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, г. Ярославль, ул. Свободы, 97.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА»
ВЫПУСТИТ В СВЕТ В 1981 ГОДУ
для учащихся средних профессионально-технических училищ
следующие учебники и учебные пособия:

Кибальников В. Г. **Преподавание технологии столярных работ:** Метод. пособие. — 3-е изд., перераб. — 10 л., ил. — 35 к.
Изложены общие вопросы методики преподавания спецтехнологии столярных работ и методика организации и проведения занятий по конкретным темам программ на основе рациональных приемов работ и передовой технологии изготовления столярно-мебельных изделий.
Указаны методы активизации учащихся при проведении различных видов уроков.
Третье издание (2-е — в 1977 г.) переработано в соответствии с новыми ГОСТами и нормативными документами.
Для инженерно-педагогических работников профтехучилищ. Книга может быть полезна инструкторам при подготовке рабочих на производстве.

Неелов В. А. **Пособие по программированному обучению каменным работам:** Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — 10 л., ил. — 35 к.
В основу пособия положены программы, построенные с учетом правил дидактики, закономерностей психологии и кибернетики и предназначенные для изучения технологии каменной кладки. В книге приведены общие сведения о каменных работах, кладке из кирпича и искусственных камней правильной формы, лицевой кладке и облицовке стен, дано описание производства каменных работ в зимнее время. В пособии параграфы каждого раздела заканчиваются контрольными заданиями. В конце книги помещены ответы на контрольные задания.
Второе издание (1-е — в 1976 г.) дополнено описанием технологии декоративной кладки кирпичных зданий.
Для учащихся средних профессионально-технических училищ.

Прозоровский Н. И. **Технология отделки столярных изделий:** Учебник: — 3-е изд., перераб. и доп. — 16 л., ил. — 50 к.
Приведены сведения о свойствах древесины, видах ее отделки (прозрачная, непрозрачная, имитационная, отделка пленочными материалами и пластиками), видах лакокрасочных покрытий, подготовке поверхностей древесины к отделке.
Описаны лакокрасочные, пленочные и листовые материалы, применяемые при отделке древесины; методы нанесения материалов на поверхности, оборудование для отделки древесины и правила техники безопасности. Третье издание (2-е — в 1977 г.) дополнено описанием новых лакокрасочных и пленочных материалов и технологии отделки ими столярных изделий.
Для подготовки в средних профтехучилищах отделочников деревообрабатывающих производств.

Фурин А. И. **Производство мягкой мебели:** Учебник. — 3-е изд., перераб. и доп. — 18 л., ил. — В пер.: 60 к.
Рассматриваются виды и конструкции мягкой мебели, требования, предъявляемые к различным видам мебели. Описаны основные материалы и полуфабрикаты, применяемые для изготовления мягкой мебели и операции по их подготовке (раскрой и пошив покровных и облицовочных тканей, изготовление пружин и пружинных блоков и др.), технология производства мебели, используемое оборудование, инструменты.
Третье издание (2-е — в 1975 г.) дополнено описанием нового оборудования и более совершенных технологических процессов.
Для подготовки в средних профтехучилищах обойщиков мебели.
Книга может быть использована также для обучения рабочих на производстве.

Худяков А. В. **Деревообрабатывающие станки:** Учебник. — 14 л., ил. — 45 к.
В книге приведены сведения по теории резания древесины, описаны конструкции и принципы действия основных элементов деревообрабатывающих станков. Описано устройство круглопильных, продольно-фрезерных, фрезерных, шипорезных, сверлильных и шлифовальных станков. Рассмотрены конструкции режущих инструментов, их выбор, способы закрепления режущего инструмента. Приведены сведения о выборе режима работы на деревообрабатывающих станках, о приемах их настройки и правилах безопасной работы на них.
Для подготовки в профтехучилищах станочников по деревообработке. Книга может быть использована также для обучения рабочих на производстве.

Шепелев А. М. **Штукатурные декоративно-художественные работы:** Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — 16 л., ил. — В пер.: 50 к.
Описаны основные части зданий и виды внутренней и внешней отделки. Рассмотрены архитектурные обломы и способы их построения. Рассказано о цветных известково-песчаных, терразитовых, каменных, рисунчатых штукатурках, отделке мраморной крошкой, штукатурке сграффито, выполнении прямолинейных, круглых, криволинейных, многогранных тяг, розеток, шаров, кессонов, установке сборных архитектурных деталей.
Второе издание (1-е — в 1974 г.) дополнено сведениями об индустриальных методах выполнения штукатурных декоративно-художественных работ.
Для учащихся средних профтехучилищ, осваивающих профессию штукатур по художественной отделке.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Издательство «Высшая школа» выпускает учебники, учебные и методические пособия, плакаты. Подробнее познакомиться с учебной литературой вам поможет аннотированный план выпуска литературы на 1981 год (профтехобразование), который имеется в книжных магазинах.
Предварительные заявки на книги вы можете сделать в магазинах Книготорга или потребительской кооперации.

М. А. ГРИГОРЬЕВ • МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ДЛЯ СТОЛЯРОВ И ПЛОТНИКОВ